© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Linzer biol. Beitr.	18/1	117-167	29.8.1986

ZUR VERBREITUNG, HÄUFIGKEIT, OEKOLOGIE, PHÄNOLOGIE UND POPULATIONSDYNAMIK VON SPILOSOMA MENTHASTRI ESP. UND SPILARCTIA LUBRICIPEDA L. (SENSU FORSTER & WOHLFAHRT 1960) IN DER SCHWEIZ, IN FRANKREICH, DEUTSCHLAND UND IN UNGARN

(Lepidoptera, Arctiidae)

Ladislaus REZBANYAI-RESER, Luzern

Résumé

DISTRIBUTION, FREQUENCE, ECOLOGIE, PHENOLOGIE ET DYNAMIQUE DES POPULATIONS DE SPILOSOMA MENTHASTRI ESP. ET SPILARCTIA LUBRICIPEDA L. (AU SENS DE FORSTER & WOHLFAHRT 1960) EN SUISSE, FRANCE, ALLEMAGNE/RFA ET HONGRIE. (Lépidoptères, Arctiidae)

L'auteur discute les résultats obtenus au moyen de pièges lumineux sur 40 emplacements (Suisse 27, Hongrie 9, France 3, et Allemagne/RFA 1) pour les deux espèces Spilosoma menthastri ESP. (LERAUT 1980: lubricipeda L.) et Spilarctia lubricipeda L. (LERAUT 1980: luteum HUFN.). Il continue ainsi dans un cadre élargi le travail de REICHHOLF 1974. Les pièges lumineux ont fonctionné de 1964 à 1982, pendant un à six ans selon les pièges. Les données de Bavière (RFA) ont été calculées selon REICHHOLF 1974, celles de France aimablement mises à disposition par M.R. BUES (INRA, Montfavet).

Le nombre d'exemplaires de chacune des deux espèces variait entre 0 et 720 par an et entre 0 et 2018 par emplacement.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Le nombre total d'exemplaires s'élève à 13.622 (7326 menthastri et 6296 lubricipeda). La situation écologique de chacun des emplacements est brièvement décrite (chapitre 4). Ces emplacements comprenaient des biotopes très différents, aux altitudes les plus variées entre le niveau de la mer (Alenya) et 2090 m (Hospice du Saint-Gothard). Les résultats (captures) sont présentés sous forme de diagrammes, résumés par décades (10 jours).

Distribution: Au-dessus de 1200 m d'altitude, on a trouvé ou bien une seule des deux espèces ou aucune. Au-dessous de 1200 m, les deux espèces étaient présentes à tous les emplacements.

Fréquence: La différence de densité entre les populations des deux espèces selon les localités ne peut pas être expliquée par des raisons nettes, écologiques, géographiques ou "dynamique des populations", cela tant pour la fréquence absolute que relative. S. lubricipeda devient toutefois beaucoup plus rare que menthastri en altitude.

Vol: Le début, la fin, et la durée de la période de vol dépendent en général de la situation écologique, et chaque année aussi du temps. S. lubricipeda semble toutefois réagir de façon nettement plus sensible et apparaît en général (mais pas toujours) un peu plus tard, pour disparaître plus tôt.

Générations: Selon la situation écologique, soit une seule, soit aussi une deuxième génération plus ou moins complète. Là aussi, lubricipeda semble nettement plus sensible et ne vole qu'en une seule génération à beaucoup d'endroits.

Dynamique des populations: En nombre de lieux, les deux espèces semblement en équilibre, ailleurs absolument pas. Des périodes de 7 ans sont possibles mais pas encore prouvées de façon certaine.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Zusammenfassung

Der Verfasser bespricht Lichtfallenfangergebnisse von 40 Standorten (Schweiz 27, Ungarn 9, Frankreich 3 und Deutschland/BRD 1) für die beiden Arten Spilosoma menthastri ESP. (in LERAUT 1980: lubricipeda L.) und Spilarctia lubricipeda L. (in LERAUT 1980: luteum HUFN.). Die Arbeit von REICHHOLF 1974 wird damit in breiteren Rahmen fortgesetzt. Die Lichtfallen waren im Zeitraum 1964-1982 in Betrieb, und zwar pro Falle ein bis sechs Jahre lang. Die Angaben aus Bayern (BRD) wurden nach REICHHOLF 1974 berechnet, die aus Frankreich wurden von Herrn R. BUES (INRA, Montfavet) freundlicherweise brieflich zur Verfügung gestellt.

Die Individuenzahlen schwanken bei den einzelnen Arten zwischen 0 und 720 pro Jahr bzw. zwischen 0 und 2018 pro Standort. Die Gesamtindividuenzahl beträgt 13.622 (7326 menthastri und 6296 lubricipeda). Die ökologischen Verhältnisse an den einzelnen Standorten werden kurz beschrieben (Kapitel 4). Unter den Standorten befinden sich sehr verschiedenartige Lebensräume in den verschiedensten Höhenlagen zwischen Meeresspiegel (Alenya) und 2090 m (Gotthard-Hospiz). Die Fangergebnisse werden in Anflugdiagrammen, nach Dekaden (10 Tage) zusammengefaßt, dargestellt.

Verbreitung: An Orten, die auf über 1200 m Meereshöhe liegen, erschien entweder nur eine der beiden Arten, oder es konnte dort gar kein Nachweis erbracht werden. Unterhalb 1200 m waren an allen Fangorten beide Arten vorhanden.

Häufigkeit: Für die örtlich unterschiedliche Populationsdichte der beiden Arten können weder eindeutige ökologische noch geographische oder populationsdynamische Erklärungen gefunden werden, und dies weder aufgrund der absoluten noch der relativen Häufigkeit! Allerdings wird lubricipeda in der Höhe viel seltener als menthastri.

Flugzeit: Anfang, Ende und Dauer sind im allgemeinen ökologisch und in den einzelnen Jahren auch durch die jeweilige Witterung bedingt, wobei jedoch lubricipeda deutlich empfind-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

licher zu reagieren scheint und meist (aber nicht immer) etwas später erscheint und früher verschwindet.

Generationen: Ökologisch bedingt entweder nur eine, oder auch eine mehr oder weniger vollständige 2. Generation. Auch hier scheint lubricipeda deutlich empfindlicher zu sein und vielerorts nur in einer Generation zu fliegen.

Populationsdynamik: An manchen Orten anscheinend im Gleichgewicht, anderswo jedoch überhaupt nicht. Perioden von 7 Jahren sind möglich, aber mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen.

1. Einleitung

Vor einigen Jahren erschien eine beachtenswerte Publikation im Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen: "Phänologie, Häufigkeit und Populationsdynamik von Spilosoma menthastri ESP. und Spilarctia lubricipeda L. in einem südostbayerischen Fanggebiet" (REICHHOLF, 1974). Diese logisch aufgebaute und gründlich durchdachte Arbeit hatte schon damals meine Aufmerksamkeit auf die beiden Arten gelenkt, die bei uns weder faunistisch besonders beachtenswert sind, noch in irgend einer Form als Schädlinge auffallen (in manchen Ländern wurden allerdings auch diese beiden Arten schon als landwirtschaftliche Gelegenheits-Schädlinge gemeldet). Solche Publikationen sind in der Fachliteratur leider eben vor allem nur über Schädlinge oder über faunistische Besonderheiten zu finden. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn in den verschiedensten Ländern ähnliche Arbeiten über möglichst viele Arten veröffentlicht würden.

Inzwischen haben sich die Daten in meinem Forschungsgebiet unter anderem auch über diese beiden Arten so gehäuft, daß ich es für notwendig halte, diese zusammenzufassen und zu veröffentlichen. Als vorläufigen Abschluß habe ich allerdings das Jahr 1982 ausgewählt, obwohl meine Untersuchungen auch seitdem unverändert weiterlaufen.

Ich habe mich ausschließlich deshalb für diese beiden Arten entschieden, weil ich die Arbeit von REICHHOLF 1974 fortset-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

zen möchte, um zu zeigen, wie vielschichtig Detailprobleme werden können, wenn man sie nicht nur lokal, sondern sowohl geographisch als auch zeitlich weiträumiger unter die Lupe nimmt.

Meine eigenen Angaben stammen aus verschiedenen Landesteilen der Schweiz und aus West-Ungarn. Ich habe jedoch auch die Angaben von REICHHOLF, 1974 (Südost-Bayern) miteinbezogen. Eine vor kurzem erschienene weitere Publikation (BUES & POITOUT 1983) machte mich auf Fangergebnisse aus Frankreich aufmerksam. Auf Anfrage wurden mir großzügigerweise von meinen französischen Kollegen deren Ergebnisse detailliert mitgeteilt. Sie werden an dieser Stelle zum ersten Mal als Originalangaben veröffentlicht und tragen damit entscheidend dazu bei, daß eine überregionale Problembetrachtung ermöglicht wird (Karte 1).

Gleich an dieser Stelle möchte ich ausdrücklich auf die nomenklatorische Verwirrung um die beiden Arten hinweisen. Es war nicht eindeutig, welche Art LINNE als lubricipeda angesehen hatte. Früher (z.B. auch im Standardwerk FORSTER & WOHLFAHRT 1960) wurde die gelbflügelige Art Spilarctia lubricipeda L. (syn. luteum HUFN.), die weißflügelige Spilosoma menthastri ESP. (lubricipeda auct.) genannt. Die beiden Arten sind in Mitteleuropa auch heute noch allgemein unter diesen Namen bekannt (wie in REICHHOLF 1974), weshalb ich diese gebräuchliche Namensgebung verwende. Neuerdings soll die gelbflügelige Art Spilosoma luteum HUFN. (lubricipeda auct.) und die weißflügelige Spilosoma lubricipeda L. (syn. menthastri DEN. & SCHIFF.) heißen (z.B. KLOET & HINCKS 1972, LERAUT 1980), ein Umstand, der bestimmt noch manche Verwirrung verursachen wird! Zur Beachtung: Auch BUES & POITOUT 1983 folgen der neuesten Nomenklatur.

2. Dank

Vor allem danke ich an dieser Stelle Herrn Direktor Dr. Peter HERGER (Natur-Museum Luzern) für die volle Unterstützung meiner großangelegten Forschungsarbeit in der Schweiz, sowie Herrn Direktor Dr. Sándor TÓTH (Bakonyer Naturwissenschaftli-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ches Museum, Zirc, Ungarn), der mir das Sammelprogramm 1967-75 im Nord-Bakony-Gebirge ermöglicht hatte. Es ist aus Platzgründen nicht möglich, alle die Mitarbeiter aufzuzählen, die die unten erwähnten 33 Lichtfallen betreut oder zu deren Betriebskosten beigetragen haben. Zum Teil wurden sie in meinen früheren Publikationen schon mehrmals genannt (siehe Kapitel 4), oder sie werden in zukünftigen Artikeln erwähnt. Ihnen allen sei herzlich gedankt, unter ihnen ganz besonders den folgenden: Eva MAIER, Sézenove GE, Gertrud und Eduard EMHOFF, Gordevio TI, Giovanni SOBRIO und R. BRUNETTI, Bellinzona TI sowie Direktor Prof.Guido COTTI, Museo cantonale di storia naturale, Lugano TI. Die wichtigen französischen Originalangaben habe ich von Herrn R. BUES, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), F-Montfavet, erhalten. Ein Teil der Untersuchungen in der Schweiz wurde auch durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Kredit Nr. 3.694-0.76, 3.269-0.78 und 3.749-0.80) unterstützt. Die Zusammenfassung dieser Publikation wurde freundlicherweise von Herrn E. de BROS, Binningen BL, in die französische Sprache übersetzt.

3. Untersuchungsmaterial und Methode

Das wichtigste Untersuchungsmaterial zu dieser Abhandlung stammt aus meiner neunzehnjährigen Forschungsarbeit 1964-1982, und zwar 1964-1975 in Ungarn (Transdanubien) sowie 1972-1982 in der Schweiz. Während 14 Jahren habe ich die Ausbeute von 9 Lichtfallen in Ungarn bearbeitet (Karte 3, Tabelle 1), die mit einer Ausnahme alle jeweils drei Jahre in Betrieb waren. In der Schweiz bekam ich während 11 Jahren die Ausbeute von beinahe 30 Lichtfallen zur Bearbeitung. Die Daten von 24 Fallen werden in dieser Arbeit berücksichtigt. Die Betriebsjahre schwanken hier zwischen einem Jahr und sechs Jahren pro Lichtfalle (in der Regel vier Jahre). Schließlich werden hier auch die Ergebnisse von drei Fangplätzen berücksichtigt, an denen ein bis vier Jahre lang wöchentlich ca. einmal persönlich Lichtfang betrieben wurde (Karte 2, Tabelle 1). Die verwendeten Lichtquellen sind in Tabelle 1 aufge-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

führt (siehe auch Kapitel 10).

REICHHOLF (1974) hat die Fangergebnisse einer einzigen Lichtfalle ausgewertet, die vier Jahre lang in Betrieb war (1969, 1971-73). Dabei wurden über 1020 Individuen beider Arten zusammen (710 menthastri und 310 lubricipeda) registriert. Im Laufe meiner Aufsammlungen wurden insgesamt 10.013 Individuen (4329 menthastri und 5684 lubricipeda) registriert, die ungefähr zur Hälfte aus Ungarn bzw. aus der Schweiz stammen. Es handelt sich um die Ergebnisse von insgesamt 111 Fangbetriebsjahren. An zahlreichen Orten wurden beide Arten recht häufig registriert. Einige Lichtfallen dagegen haben kein einziges Exemplar dieser Arten erbeutet.

Die französischen Lichtfallenfangergebnisse stammen von drei Orten (insgesamt 11 Fangbetriebsjahre in den Jahren 1976-81) und enthalten Angaben über insgesamt 2589 Individuen (2287 menthastri und 302 lubricipeda).

Die Grundlage meiner Abhandlung basiert also auf einer Gesamtzahl von 13.622 Individuen (7326 menthastri und 6296 lubricipeda).

4. Die Fangstationen (Karte 1-3 und Tab.1)

Es würde zu weit führen, die ökologischen Verhältnisse der 40 Fangstationen im Rahmen dieser Publikation ausführlicher zu erörtern. Auch sind sie zum Teil schon beschrieben worden (siehe die entsprechende Rubrik in Tabelle 1). Im allgemeinen kann ich Folgendes feststellen:

1) In Ungarn stammen die meisten Angaben von Standorten, die sich in relativ kühleren und weniger trockenen Gebieten befinden (relativ stark bewaldete, mittelgebirgsartige Gegenden). Die Standorte Nr. 28 und 29 befinden sich im stark bewaldeten Günser-Gebirge, "Köszegi hegység" (letzter, niedriger Ausläufer der Nordostalpen), Nr. 31-36 im Bakonyerwald (Nord-Bakony-Gebirge, "Északi Bakony"), wo mosaikartig neben Wäldern auch genügend offene, trockene oder feuchte Biotope zu finden sind. Lediglich der Stand-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

ort Nr. 30 stellt ein recht trockenes und warmes Sandgebiet dar, allerdings am Nordfuß des Nord-Bakony-Gebirges. Nur die Standorte Nr. 33 und 34 befinden sich in etwas größeren Dörfern, jedoch in recht natürlich gebliebener Vegetation.

2) Unter den Schweizer Standorten finden wir recht verschiedenartige Lebensräume, und zwar:

A) Absolut oder relativ wärmere Gebiete
   A1) In den tieferen Lagen der Südschweiz
      - abwechselnd sehr feuchte und sehr trockene Biotope (Gudo, Gordola, Gordevio)
      - Trockengebiet (Gandria)
   A2) In der Südwest-Schweiz ein eher trockenes Gebiet, jedoch in Sichtweite auch feuchtere Lebensräume (Sézenove)
   A3) In einem Zentralschweizer Föhntal zwei eher trockene Lebensräume (Gersau, Altdorf)
   A4) Im Juragebiet (sensu lato) drei ziemlich abwechslungsreiche Biotope (Ins, Hallau, Osterfingen)

B) Mäßig kühle Gebiete
   B1) In den mittleren Höhenlagen der Südschweiz
      - ein Lebensraum mit offener Vegetation (Airolo)
      - ein bewaldeter Lebensraum (Bellavista)
   B2) In den tieferen Lagen nördlich der Alpen
      - Feuchtgebiete (Ettiswil, Hochdorf, Sempach)
      - ein eher trockenes Gebiet (Wädenswil)

C) Recht kühle Gebiete
   C1) In der Südschweiz (Monte Generoso - Vetta)
   C2) In den Zentralschweizer Alpen, höhere Lagen (Gotthard-Hospiz, Furkastrasse, Hospental, Fronalpstock, Rigi-Kulm, Pilatus-Kulm, Brisen-Haldigrat)
   C3) Hochmoore am Nordhang der Zentralschweizer Alpen (Balmoos, Forrenmoos)
   C4) Im Juragebiet, höhere Lagen (Chasseral)

Darunter befinden sich recht abwechslungsreiche Biotope wie vor allem Hallau, Osterfingen, Ins, Gordevio, Gudo und Gordola. Weniger abwechslungsreich sind naturgemäß die Standorte

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

in den höheren Lagen, die Gebiete mit dominierender Landwirtschaft oder Gartenanlagen (Sézenove, Sempach, Ettiswil, Wädenswil), die beiden Hochmoore (Balmoos, Forrenmoos) sowie die ziemlich stark bewaldete Umgebung von Bellavista.

Standorte mit recht offener Vegetation (fern von dichteren Baumbeständen) sind vor allem Sézenove, Ettiswil, Wädenswil, Gudo, Gordola sowie die Standorte der höheren Lagen. Im Wald oder am Waldrand befand sich der Fangplatz in Gersau, Altdorf, Bellavista, Gandria und im Balmoos; in einer bewaldeten Gegend, jedoch in einem größeren offenen Gebiet der Fangplätze Hallau, Osterfingen, Airolo und Forrenmoos.

Hier noch einmal die Standorte in ausgesprochenen Feuchtgebieten oder in deren unmittelbarer Nähe:
- warm (Gudo, Gordola, Gordevio, Ins)
- mäßig kühl (Ettiswil, Hochdorf, Sempach)
- recht kühl (Balmoos, Forrenmoos)

Standorte in eindeutig trockenen Gebieten: Gandria, Gersau, Sézenove.

3) Es sei hier auch das Untersuchungsgebiet von Herrn REICHHOLF in Südostbayern erwähnt: Eine offene Garten-, Feld- und Wiesenlandschaft, in der Nähe eines Auwaldes und zwei Bächen (vielleicht mit Hochdorf oder Ettiswil vergleichbar). Auch hier handelt es sich um ein eher feuchtes und ziemlich kultiviertes Biotop.

4) Die drei Standorte in Frankreich können aufgrund der kurzen brieflichen Mitteilungen von Herrn BUES wie folgt charakterisiert werden:
   a) Alenya: 15 km süd-östlich von Perpignan und ungefähr 5 km vom Meer entfernt. Landwirtschaftsgebiet mit Gemüseanbau und Gewächshäusern.
   b) Vignières: 18 km östlich von Avignon, im Tal der Durance. Gemüseanbaugebiet und Obstbau.
   c) Lucernay: 30 km östlich von Lyon, in einem abwechslungsreichen Landwirtschaftsgebiet (Gemüse, Obst, Äcker, Weiden) in der Ebene.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

5. Vorkommen

5.1. S. menthastri (heute: lubricipeda)

In FORSTER & WOHLFAHRT 1960 steht nur: "verbreitet und häufig, bis 1600 m".

a) Schweiz

VORBRODT 1914: "Im ganzen Gebiet gemein, von der Ebene bis 1600 m Höhe". In den tieferen Lagen scheint die Art überall vorzukommen, allerdings mit sehr unterschiedlicher Populationsdichte. Über 1000 m wird sie auffällig spärlicher. Während meiner Untersuchungen wurde sie jedoch an zwei Orten auch noch bei ca. 1900 m einige Male nachgewiesen. An neun von den genannten 27 Orten, die alle über 1200 m liegen (Chasseral, Pilatus-Kulm, Rigi-Kulm, Hospental, Furkastrasse, Gotthard-Hospiz, Airolo, Bellavista und Mt. Generoso-Vetta), wurde die Art in den Untersuchungsjahren nicht registriert.

b) Ungarn

Die Art ist hier, mit Ausnahme von Lebensräumen in stark geschlossenen Wäldern, überall anzutreffen. Sie wurde auch an allen neun Untersuchungsstandorten nachgewiesen.

5.2. S. lubricipeda (heute: luteum)

FORSTER & WOHLFAHRT 1960: "verbreitet und häufig, bis 1800 m".

a) Schweiz

VORBRODT 1914: "Verbreitung ähnlich wie bei der folgenden Art", (menthastri gemeint), "aber etwas spärlicher als jene und weniger hoch aufsteigend". Auch nach meinen Untersuchungen scheint sie noch mehr als menthastri an die tieferen Lagen gebunden zu sein, denn um ca. 1000 m konnte ich lubricipeda nur noch ganz spärlich nachweisen. Ein einziges Exemplar wurde allerdings doch auch bei ca. 1900 m erbeutet. Von den 27 Orten wurde sie ebenfalls an neun (alle über 1200 m) nicht registriert (die meisten wie bei menthastri, aber statt Bellavista wurde diese Art in den hier besprochenen Untersuchungsjahren auf dem Fronalpstock nicht nachgewiesen).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

b) Ungarn

Verbreitung ähnlich menthastri.

6. Absolute Häufigkeit

6.1. S. menthastri (heute: lubricipeda)

a) Schweiz

Die Jahresdurchschnitte nach Lichtfallen (Tab.1) schwanken zwischen 0 und 117. Bei den Lichtfallen mit niedrigem Jahresdurchschnitt handelt es sich jedoch nicht nur um Standorte der höheren Lagen. Auch in den tieferen Lagen finden wir überraschenderweise einige sehr niedrige Zahlen (Gandria im Jahresdurchschnitt unter 1, Sézenove 6, Gordevio 10). Auch die Jahresmaxima zeigen ein auffällig ähnliches Bild. Wir können menthastri also keinesfalls als eine in Mitteleuropa überall häufige Art bezeichnen.

Es war nicht einfach, zwischen der Häufigkeit der Art und den ökologischen Verhältnissen der einzelnen Standorte eindeutige Zusammenhänge zu erkennen. Die Art war mancherorts häufig und anderswo selten. Das gilt sowohl für das Juragebiet, das nördliche Alpenvorland und die Tessiner Südalpentäler, als auch für Feucht- und Trockengebiete, und natürliche oder genützte Lebensräume. Die für menthastri am besten geeigneten Lebensräume scheinen Gebiete der tieferen Lagen mit offener Vegetation zu sein, wo ausgedehnte Nutzwiesen (Ettiswil, Hallau) oder mit reicher Unkrautvegetation umgebene Landwirtschaftsgebiete (Gudo-Demanio, Gordola-Aeroporto, Ins) das Landschaftsbild beherrschen. Jedoch auch hier gibt es Ausnahmen wie z.B. die Umgebung Hochdorf.

b) Ungarn

Die neun Standorte in Ungarn waren unter sich ökologisch nicht so verschiedenartig, was auch in den Fangergebnissen deutlich zum Ausdruck kommt. Trotzdem schwankt der Jahresdurchschnitt auch hier an den verschiedenen Standorten beträchtlich, und zwar zwischen 27 und 186. Die Jahresmaxima zeigen auch im Falle der ungarischen Fangergebnisse ein

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

auffällig ähnliches Bild. Die Art trat in einem warm-trokkenen (Fenyöfö) und in einem stark bewaldeten Gebiet (Zirc, Arboretum) seltener auf. Ich finde jedoch keine Erklärung, warum sie am Standort "Ràktanya" so selten registriert wurde, wo in einer recht großen Lichtung mit Ackerfeldern und abwechslungsreicher natürlicher Randvegetation der Wälder und Aecker, menthastri die oben erwähnten optimalen Lebensbedingungen finden sollte.

6.2. S. lubricipeda (heute: luteum)

a) Schweiz

Jahresdurchschnitte etwas höher als bei menthastri, im allgemeinen doch ähnlich schwankend (von 0 bis 137 Expl., in den tieferen Lagen Minima in Gandria mit 3 Exemplaren und in Sézenove mit 10 Exemplaren). Auch bei lubricipeda zeigen die Jahresmaxima ein recht ähnliches Bild. Die ökologischen Ansprüche dieser Art sind aus den Fangergebnissen ebenfalls schwer herauszulesen. An manchen Orten wurden bei beiden Arten entweder recht hohe oder sehr niedrige Individuenzahlen registriert (Gudo-Demanio, Ettiswil, Hallau, Osterfingen bzw. Sézenove und Gandria). Anderswo wurden jedoch deutliche Unterschiede zwischen der Häufigkeit der beiden Arten festgestellt (Gordola-Aeroporto, in der Nähe dem Standort Gudo, ferner Ins, Wädenswil, Gordevio, Balmoos, Forrenmoos, Hochdorf). Folglich dürfen wir die ökologischen Ansprüche von menthastri und lubricipeda kaum gleichstellen. Vor allem habe ich keine Erklärung dafür, warum lubricipeda bei Gordola-Aeroporto, in Ins oder in Hallau seltener, dagegen bei Gudo-Demanio, in Wädenswil oder in Osterfingen häufiger auftrat.

b) Ungarn

Im Gegensatz zu den Schweizer Fangergebnissen sind die Jahresdurchschnitte und die Jahresmaxima hier meist noch höher als bei menthastri und die Schwankung ist noch stärker ausgeprägt (zwischen 12 und 273 Exemplaren im Jahresdurchschnitt). Was die Häufigkeit der beiden Arten betrifft, so finden wir bei den 9 ungarischen Standorten unter sich etwas größere Analogien als dies bei den schweizerischen Stand-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

orten der Fall ist.

7. Relative Häufigkeit

Die relative Häufigkeit wird hier durch eine Verhältniszahl verdeutlicht (Anzahl menthastri: Anzahl lubricipeda), die Auskunft gibt, welche der beiden Arten an einem gegebenen Standort gegenüber der anderen in Überzahl ist.

7.1. Relative Häufigkeit im Jahresdurchschnitt

Eine Überzahl an menthastri bedeutet also in unserem Falle eine Verhältniszahl über 1,0. An den folgenden Standorten konnte dies festgestellt werden: Fronalpstock (nur menthastri, Forrenmoos (25,5), Balmoos (8,8), Vignières (7,3), Brisen-Haldigrat (5,0), Lucernay (3,1), Ins (3,0), Fenyöfö (2,9), Gordola-Aeroporto (2,8), Aigen (2,2 - nach REICHHOLF 1974), Somhegy (1,5), Hallau (1,3) und Gudo-Demanio (1,2), sowie in Prinzip auch Alenya (über 1,0). Darunter befinden sich Standorte aus allen vier Ländern, ökologisch gesehen aus den höheren, mittleren und tieferen Lagen, aus Hochmooren und Flachmoorgebieten, aus wärmeren und kühleren sowie aus natürlichen und veränderten Lebensräumen. In der Schweiz ist als Regel nur zu erkennen, daß die höchsten Verhältniszahlen in den höheren Lagen der Zentralschweiz zu finden sind (subalpine Lebensräume, Hochmoore). Hier ist menthastri also relativ viel häufiger als lubricipeda. Jedoch auch auf den tiefstgelegenen Punkten der Schweiz (Magadino-Ebene bei Gudo und Gordola) sind die Verhältniszahlen über 1,0. Schließlich wurde auch in Südfrankreich (bei Vignières und in Prinzip auch bei Alenya) eine erhöhte Überzahl an menthastri festgestellt, und dies sogar in allen Untersuchungsjahren.

An etwas mehr Standorten (17) wurde eine Überzahl an lubricipeda registriert (Verhältniszahl unter 1,0). In Bellavista bei 1220 m wurde nur lubricipeda erbeutet (aus dem Verhältnis 0:3 ergibt dies eine Verhältniszahl von 0,0). An weiteren Standorten konnten die folgenden Verhältniszahlen ermittelt werden: Gandria 0,1 (1 menthastri zu 14 lubrici-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

peda), Gordevio 0,1 (1 zu 7,8), Gersau-Oberholz 0,1 (1 zu 7,4), Hochdorf-Siedereiteich 0,3 (1 zu 3,9), in Wädenswil und Porva-Csesznek 0,4 (1 zu 2,8), in Osterfingen und Sempach-Vogelwarte 0,4 (1 zu 2,4) und Stajerházak 0,4 (1 zu 2,3). Abgesehen von Bellavista finden wir in dieser Reihe keine Standorte über 550 m! Hier ist noch zu beachten, daß Bellavista sich in den äußersten Südalpen der Schweiz befindet, wo die Grenzen der einzelnen Vegetationszonen viel höher verlaufen, als dies in Mitteleuropa bzw. in den Alpen üblich ist. Die Mehrzahl der oben aufgeführten Standorte sind trockene Biotope, zwei dagegen ausgesprochene Feuchtgebiete (Hochdorf, Sempach). Solch niedrige Verhältniszahlen (= deutliche Überzahl an lubricipeda) konnten sowohl an ungarischen als auch an Schweizer Standorten ermittelt werden (aus Bayern lagen mir nur Angaben von einem Standort vor und deshalb stehen hier keine weiteren Vergleichsangaben zur Verfügung).

Auffällig ist der annähernd gleiche Jahresdurchschnitt der Individuenzahlen der beiden Arten in Ettiswil, wo im ersten Betriebsjahr menthastri, im zweiten dagegen lubricipeda leicht in der Überzahl erbeutet wurde.

7.2. Relative Häufigkeit in den einzelnen Jahren

Wenn wir an den einzelnen Standorten die Verhältniszahlen der einzelnen Jahre miteinander vergleichen, können wir meist eine Beständigkeit feststellen. In diesem Vergleich sind die Fangergebnisse von denjenigen Standorten, an denen sich der Fangbetrieb über mehrere Jahre erstreckt hat, besonders wertvoll.

Die Verhältniszahlen von Standorten mit wenigstens 2 Jahre dauerndem Fangbetrieb:

- nur menthastri erbeutet (∞): Pronalpstock
- menthastri jedes Jahr häufiger (1,1 bis ∞): Hallau, Ins, Balmoos, Gordola, Fenyöfö, Aigen, Alenya, Vignières, Lucernay
- menthastri in den meisten Jahren häufiger (0,9 bis ∞): Gudo, Haldigrat, Somhegy
- Häufigkeit wechselnd (0,9 und 1,2): Ettiswil

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- lubricipeda meist häufiger (0,0 bis 1,0): Sézenove, Gandria, Bakonybél
- lubricipeda jedes Jahr häufiger (0,1 bis 0,9): Sempach, Hochdorf, Wädenswil, Gersau, Altdorf, Gordevio, Stajerházak, Keresztkut, Ráktanya, Zirc, Porva-Cseszneк, Huszárokelöpuszta

In den einzelnen Gruppen befinden sich meist ganz unterschiedliche Lebensräume. Eine Überzahl von lubricipeda wurde allerdings nur bis zu einer Höhe von 550 m registriert (Ausnahme: Bellavista auf 1220 m in den äußersten Südalpen, wo zahlreiche wärmeliebende Arten nachgewiesen wurden).

8. Phänologie (Generationen, Flugzeit, Hauptflugzeit)

REICHHOLF 1974 behandelt die Phänologie der beiden Arten ziemlich knapp, da seine Angaben nur von einem einzigen Standort stammen, und deshalb relativ eindeutig zu sein scheinen. Diese Angaben habe ich in meine Arbeit ebenfalls mitaufgenommen (Diagramm 11), um damit bessere Vergleichsmöglichkeiten zu schaffen.

Allgemein kann festgestellt werden, daß die in Aigen am Inn recht konstant scheinenden phänologischen Verhältnisse keineswegs für ganz Mitteleuropa, ja nicht einmal für die tieferen Lagen, für die Gebiete nördlich der Alpen oder für Lebensräume, die der Umgebung von Aigen ähnlich sind, als typisch angesehen werden können. Dagegen gibt es Gebiete, die von Aigen weit entfernt sind, und trotzdem überraschend ähnliche phänologische Verhältnisse von menthastri und lubricipeda aufweisen.

In der Darstellungsmethode vom Auftreten der beiden Arten folge ich in den Grundzügen REICHHOLF 1974. In den Diagrammen sind jedoch die nach Dekaden (10 Tage) ermittelten tatsächlichen Fangquoten und keine Durchschnittswerte abgebildet, und zwar nicht nur insgesamt, sondern auch nach den einzelnen Fangjahren gesondert. Es ist nicht ganz richtig, ausschließlich mit Hilfe von Jahresdurchschnitten die Flugzeit der einzelnen Arten zu ermitteln. Wegen der witterungs-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

bedingten Verschiebung der Flugzeit in den einzelnen Jahren werden dadurch wichtige Einzelheiten verwischt oder unerkennbar. Nehmen wir als Beispiel Diagramm 16 (Huszárokelöpuszta). Bei lubricipeda kann man aufgrund des Jahresdurchschnittes das Maximum Ende VI (1. Gen.) bzw. Ende VIII (2. Gen.) erkennen, ferner ein nicht sehr deutliches Minimum zwischen der ersten und der zweiten Generation Ende VII. Aufgrund der Angaben aus den einzelnen Jahren sehen wir dagegen, daß das Maximum in allen Dekaden von Juni (1. Gen.) bzw. auch Mitte VIII (2. Gen.) auftreten kann (die deutlichsten Maxima traten eben Anfang und Mitte VI bzw. Mitte VIII auf!), ferner sind die Minima zwischen den beiden Generationen meist sehr markant, und zwar entweder schon Mitte VII oder sogar erst Anfang bis Mitte VIII.

In FORSTER & WOHLFAHRT 1960 finden wir über die Phänologie der beiden Arten mehr verallgemeinerte Angaben:

- für menthastri: Flugzeit Mai bis Ende Juli, in günstigen Jahren und an wärmeren Plätzen eine 2. Generation Anfang VII - Anfang X (von mir gelegentlich schon ab Anfang IV in Ungarn bzw. ab Ende IV in der Nordschweiz festgestellt),
- für lubricipeda: Flugzeit Anfang V - Anfang VIII, im Süden auch eine 2. Generation, deren Flugzeit nicht angegeben wird (von mir in der Südschweiz schon ab Ende IV, in Ungarn ab Anfang V, aber in beiden Ländern meist erst ab Mitte - Ende V festgestellt. Äußerst selten erschien eine sehr unvollständige 2. Generation auch nördlich der Alpen!).

8.1. Generationen (Tabelle 7)

8.1.1. S. menthastri (heute lubricipeda)

a) Schweiz und BRD (Südostbayern)

Unter den 28 Standorten in den beiden Ländern (CH 27, BRD 1) hat diese Art ausschließlich in der Südschweiz, Magadino-Ebene (Gudo-Demanio und Gordola-Aeroporto) eine offensichtlich vollkommene 2. Generation aufgewiesen (Diagramm 4 und 5). Nur hier wurden in der 2. Generation höhere Fangquoten

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

als in der 1. Generation registriert. Merkwürdigerweise konnte dagegen in Gordevio (Diagramm 24) nur eine sehr unvollkommene, in Gandria (Diagramm 23) sogar überhaupt keine 2. Generation festgestellt werden.

An den weiteren Standorten nördlich der Alpen kam jährlich öfters nur eine Generation zustande, an 6 Orten (Aigen inbegriffen) jedoch auch eine sehr unvollständige 2. Generation (meist nur Einzelfänge und nicht alljährlich). Der höchstgelegene Standort, wo eine 2. Generation festgestellt werden konnte, ist Wädenswil (520 m).

b) Frankreich

Im Süden ist die 2. Generation immer (Alenya) oder meist (Vignières) vollständig, nach Norden zu jedoch allmählich unvollständiger (Lucernay).

c) Ungarn

An den mittelgebirgsartigen Gegenden, wo meine Lichtfallen in Betrieb waren (bis max. 550 m), konnte ich überall eine 2. Generation von menthastri feststellen, jedoch stets nur unvollständig. Im Nord-Bakony-Gebirge war diese 2. Generation überall sehr gut zu erkennen, trotzdem muß sie unvollständig sein, da die Fangquoten der 1. Generation in all den Jahren deutlich höher lagen als die der 2. Generation. Dagegen war die 2. Generation im Günser-Gebirge stets weitgehend unvollständig.

8.1.2. S. lubricipeda (heute luteum)

a) Schweiz und BRD (Südostbayern)

Eine offensichtlichtlich vollständige 2. Generation war ebenfalls nur in der Magadino-Ebene zu erkennen (Diagramm 4 und 5). An zwei Orten (Gandria und Ins) eventuell eine sehr unvollständige 2. Generation, sonst überall nur eine (Aigen inbegriffen).

b) Frankreich

Eine 2. Generation war in Vignières zwar deutlich feststellbar, aber mehr oder weniger unvollständig, dagegen fehlt sie

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

in Lucernay schon völlig (wobei Ausnahmefälle sicher möglich sind).

c) Ungarn

Im Nord-Bakony-Gebirge an zwei Standorten eine deutliche, aber unvollständige 2. Generation. An den weiteren 5 Orten (darunter auch recht warme Biotope) ist diese stets sehr unvollständig. Im Günser-Gebirge jährlich nur eine Generation.

Alle diese Angaben deuten darauf hin, daß lubricipeda deutlich ausgeprägter wärmeliebend ist als menthastri.

8.2. Flugzeit (Tabelle 5 und 6)

8.2.1. S. menthastri (heute lubricipeda)

a) Schweiz und BRD (Südostbayern)

An einem Fundort nördlich der Alpen schon ab Ende IV. Ab Anfang V an je zwei Orten nördlich und südlich der Alpen. An den meisten Orten erst ab Ende V. In den höheren Lagen erst ab Mitte VI oder Anfang VII, merkwürdigerweise aber auch im Warmtrockengebiet Gandria erst ab Mitte VI.

Dauer der Flugzeit ebenfalls recht unterschiedlich: in der Magadino-Ebene (2 Generationen) bis über 4 Monate, in den tieferen Lagen mancherorts gelegentlich noch fast vier Monate, sonst aber viel kürzer, meist nur um 2 bis 2 1/2 Monate. Wo die Art nur sehr selten auftrat, konnte immer nur eine sehr kurze Flugzeit registriert werden.

Die spätesten Funde wurden Mitte IX in Gudo und Gordola sowie in Altdorf verzeichnet, Ende IX sogar noch ein Einzelfang in Ins, also sowohl an Standorten südlich als auch nördlich der Alpen, hier allerdings nur an relativ warmen Plätzen.

b) Frankreich

Im Süden (Alenya, Vignières) vereinzelt erwartungsgemäß schon sehr früh (ab Anfang IV), in Mehrzahl jedoch erst ab Anfang bis Mitte V. Flugzeit länger als 5 Monate. Die spätesten Fänge zwischen Mitte IX und Anfang X. In Lucernay erst ab Anfang V und die 2. Gen. nur bis Ende VIII.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

c) Ungarn

Früheste Fänge schon ab Anfang IV (ähnlich S-Frankreich!), am relativ kühlsten und höchstgelegenen Standort erst Ende V (Stajerházak). Dauer der Flugzeit bis über 4 Monate, an manchen Jahren jedoch deutlich kürzer. Die spätesten Fänge bis Anfang IX, nur ein einziger Fang noch Anfang Oktober (der letztgenannte ähnlich Vignières).

8.2.2. S. lubricipeda (heute luteum)

a) Schweiz und BRD (Südostbayern)

Frühester Fang an wärmeren Plätzen in der gleichen Dekade oder früher, an kühleren Plätzen in der gleichen Dekade oder später als menthastri. Dauer der Flugzeit örtlich und nach Jahren gesehen schwankend: oft ziemlich gleich lang wie bei menthastri, manchmal etwas kürzer, selten etwas länger. Spätester Fang entweder in der gleichen Dekade wie menthastri, oder manchmal etwas früher oder später. In Wädenswil 1980 oder in Sempach 1980 sogar um mehrere Dekaden später als menthastri.

b) Frankreich

Frühester Fang sowohl in Vignières als auch in Lucernay deutlich später als der von menthastri. Dauer der Flugzeit in Vignières ca. 4 Monate, in Lucernay (eine Generation) nur 3 bis 4 Dekaden. Spätester Fang deutlich (Lucernay) oder ein wenig früher (Vignières) als der von menthastri.

c) Ungarn

Frühester Fang meist später als bei menthastri, manchmal gleichzeitig, aber wenige Male kam es doch vor, daß lubricipeda etwas früher erbeutet wurde. Flugzeit meist gleich lang, aber gelegentlich kürzer oder auch länger als die von menthastri. Spätester Fang meist etwas früher, manchmal gleichzeitig, einige Male jedoch auch später.

8.3. Hauptflugzeit

Die Hauptflugzeit einer Art wird von verschiedenen ökologischen Bedingungen beeinflußt. Es sind nicht nur die Voraussetzungen maßgebend, die ein gehäuftes Schlüpfen verursachen

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

oder die Flugaktivität der Falter stimulieren (aktuelle Witterung), sondern auch solche, die noch im Raupenstadium die Entwicklungs-Geschwindigkeit fördern oder hemmen (Witterung Wochen oder Monate vor der Hauptflugzeit). Aus diesem Grunde lassen sich die Hauptflugzeiten der einzelnen Nachtgroßfalterarten nur schwer definieren.

Sowohl bei lubricipeda als auch bei menthastri liegen die maximalen Fangquoten zeitlich sehr unterschiedlich, in manchen Jahren unvermittelt und sehr markant nur in einzelnen Dekaden, oder auf mehrere Dekade verteilt, in anderen Jahren steigen sie sehr langsam, allmählich oder stufenweise. Die Hauptflugzeit konnte manchmal in der 1. Generation, seltener in der 2. Generation festgestellt werden, und zwar entweder bald nach dem ersten Fang, kurz vor dem letzten Fang, oder in der Mitte der Flugzeit! Die Verhältnisse sind also keineswegs allgemein so einheitlich, wie sich dies in Aigen aufgrund der Jahresdurchschnitte darstellt (REICHHOLF 1974). Dies zeigen übrigens auch die Jahresdiagramme aus Aigen deutlich, die bei REICHHOLF nicht abgebildet, jedoch von mir hier (Diagramm 11) erstellt wurden.

8.4. Beständigkeit der phänologischen Angaben in den einzelnen Jahren

In der Tabelle 6 wurde deutlich zusammengefaßt, wie weit die Angaben über die frühesten Fänge (Anfang der Flugzeit) und über die Hauptflugzeiten der beiden Arten an den einzelnen Standorten in den nacheinanderfolgenden Jahren beständig sind. Obwohl das Bild ziemlich uneinheitlich ist, fällt auf, daß lubricipeda an keinem der 25 Standorte (wo der Fangbetrieb mehr als ein Jahr dauerte und beide Arten bzw. nicht nur einzelne Exemplare erbeutet wurden) jedes Jahr früher als menthastri auftrat. Dagegen ist das frühere Erscheinen von menthastri an 10 Standorten für mehrere Jahre auffällig beständig. An einem weiteren Standort wurden die ersten Exemplare der beiden Arten in zwei nacheinanderfolgenden Jahren ziemlich gleichzeitig erbeutet (ebenfalls eine Beständigkeit). An den anderen 14 Standorten gibt es in dieser Hinsicht keine Beständigkeit: in den nacheinanderfolgen-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

den Jahren wurde das erste menthastri-Exemplar des Jahres an den einzelnen Standorten manchmal früher und manchmal später erbeutet, als das erste lubricipeda-Exemplar des Jahres.

Die Verhältnisse bei den Hauptflugzeiten sind oft mit den vorigen Angaben parallel (Ettiswil, Balmoos, Forrenmoos, Osterfingen, Altdorf, Gersau, Aigen, Vignières, Lucernay, Somhegy, Keresztkut, Fenyöfö, Huszárokelöpuszta, Porva-Cseszneк), aber keinesfalls überall. Auch hier wurde nirgendwo festgestellt, daß lubricipeda ihre Hauptflugzeit am gleichen Ort alljährlich früher gehabt hätte als menthastri. Auch die Varianten sind ebenso zahlreich wie im Falle der Erstfänge.

9. Populationsdynamik

REICHHOLF 1974 stellt fest, daß in Aigen, Südostbayern, beide Arten sich populationsdynamisch gesehen im Gleichgewicht befinden, da die Abweichung vom Jahresdurchschnitt ± 33 % nicht übersteigt. Fangergebnisse aus vier Jahren reichen jedoch zu stichhaltigen populationsdynamischen Schlüssen nicht aus. Heute wissen wir, daß z.B. zahlreiche Lepidopterenarten, die auf Laub- oder Nadelbäumen schädlich werden können, meist populationsdynamischen Intervallen von 8 bis 12 Jahren unterworfen sind. Es gibt sicherlich Arten, die noch längere Intervalle aufweisen.

Auch meine relativ ausgiebigen Fangergebnisse nützen hier vorläufig nur wenig, weil an den meisten Orten nur ein Fangbetrieb von drei bis vier Jahren verwirklicht wurde und das Maximum nicht mehr als sechs Jahre (Vignières, Wädenswil und Ins) beträgt (inzwischen wurden die Aufsammlungen in Ins um drei Jahre verlängert, diese Fangergebnisse hier jedoch noch nicht berücksichtigt). Nur gewisse Tendenzen oder auffälligere Übereinstimmungen kann man als Andeutung zu populationsdynamischen Regelmäßigkeiten auffassen.

Im Nord-Bakony-Gebirge stellen in dieser Hinsicht die stark unterschiedlichen angewandten Lichtquellen einen Störfaktor dar: Im ersten und zweiten Betriebsjahr wurden nur ganz normale Glühbirnen verwendet, im dritten Betriebsjahr je-

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

doch Quecksilberdampflampen, die mehr Spilosoma-Exemplare anziehen als normale Glühbirnen. Im Günser-Gebirge wurden nur normale Glühbirnen gebraucht, an den Schweizer Standorten dagegen entweder nur Mischlichtlampen oder Mischlichtlampen und anschließend Quecksilberdampflampen (die beiden sind nicht so stark verschieden wie normale Glühbirne und Quecksilberdampflampe).

Hier einige Bemerkungen, die vorläufig jedoch keinesfalls als allgemeine Regel aufgefaßt werden sollten:

1) An den folgenden Lichtfallen-Standorten (mit wenigstens dreijährigem Fangbetrieb) wurde:
   a) eine zunehmende Tendenz der jährlichen Fangquoten registriert:
      - menthastri und lubricipeda parallel: Råktanya (1969-71) und Zirc (1969-72),
      - nur menthastri: Ins (1978-80), Porva-Csesznek (1972-74), Altdorf (1979-81), Huszárokelöpuszta (1973-75) und Lucernay (1978-80)
      - nur lubricipeda: Bakonybél (1972-74) und Wädenswil (1978-81),
   b) eine abnehmende Tendenz der jährlichen Fangquoten registriert:
      - menthastri und lubricipeda parallel: Sempach (1977-80),
      - nur menthastri: Somhegy (1967-71) und Wädenswil (1977-82),
      - nur lubricipeda: Altdorf (1980-82)
   c) schwankende jährliche Fangquoten registriert:
      - bei beiden Arten: Stajerházak (1964-67), Fenyöfö (1967-69), Gudo (1979-82), Gordola (1979-82) und Hochdorf (1978-82),
      - nur menthastri: Bakonybél (1972-74),
      - nur lubricipeda: Porva-Csesznek (1972-74), Huszárokelöpuszta (1973-75), Somhegy (1967-71), Ins (1977-81) und Lucernay (1978-80)
   d) wellenartig schwankende Fangquoten registriert:
      - parallel bei beiden Arten: Vignières (1976-81, mit einem Höhepunkt im Jahre 1978 und Tiefpunkt im Jahre 1980).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Unter diesen Angaben finden wir einige Analogien bzw. Regelmäßigkeiten, jedoch auch zahlreiche Widersprüche und Unregelmäßigkeiten.

2) Wenn wir alle störenden Umstände in Betracht ziehen, können die folgenden Jahre an mehreren Orten als "gute Flugjahre" der beiden Arten angesehen werden: 1967, 1974 und 1981. Das sind überraschenderweise Perioden von genau sieben Jahren. Doch gibt es auch einige Ausnahmen, die nicht in diesen Rahmen hineinpassen! Dies betrifft ganz besonders die Ergebnisse aus Vignières, wo ein Höhepunkt im Jahre 1978 und eine populationsdynamische Periode von 4 Jahren zu erkennen ist.
3) Die beiden Arten scheinen in Mitteleuropa tatsächlich zu keinen außergewöhnlichen Gradationen zu neigen, wenigstens nicht im allgemeinen. Es wäre trotzdem nicht ausgeschlossen, daß eine stärkere Gradation an bestimmten Orten oder in größeren Zeitabständen zustandekommt. An einigen Standorten konnte ich auch ein ziemlich deutliches populationsdynamisches Gleichgewicht feststellen, jedoch eher an Orten mit relativ niedrigen jährlichen Individuenzahlen (menthastri: Sézenove und Wädenswil; lubricipeda: Ins, Sézenove, Hochdorf, Altdorf, Gordola und Fenyöfö). Dagegen können Schwankungen von über 300 % nicht mehr als Gleichgewicht angesehen werden, vor allem wenn sie in individuenreichen Lebensräumen registriert wurden (menthastri: Ins, Sempach, Altdorf, Balmoos, Ràktanya, Zirc, Bakonybél, Porva-Csesznek, Huszàrokelöpuszta; lubricipeda: Hallau, Ràktanya, Zirc, Bakonybél, Porva-Csesznek).

Ein populationsdynamisches Gleichgewicht ist schließlich in Vignières überhaupt nicht mehr zu erkennen, da hier während der sechs Betriebsjahre Schwankungen von über 600 % (menthastri) bzw. über 900 % (lubricipeda) festgestellt wurden.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

10. Anflugstärke auf verschiedene Lichtquellen

REICHHOLF 1974 hat mit Blaulichtröhren gearbeitet (Stärke leider nicht angegeben). Die vom Verfasser stammenden Angaben wurden mit Hilfe von Fangstationen gewonnen, die mit verschiedenen Lichtquellen ausgerüstet waren (Tabelle 1). Aufgrund der Fangergebnisse kann ich nicht behaupten, daß man mit normalen Glühbirnen die relative Häufigkeit oder die Flugzeit der beiden Arten nicht erfassen kann (siehe z.B. Tabelle 1, Nr.31: Somhegypuszta). Trotzdem scheint es offensichtlich zu sein, daß die Fangquoten im Falle der Anwendung von Mischlicht- (MLL) oder Quecksilberdampflampen (HQL) meist viel höher liegen und damit die Fangergebnisse aussagekräftiger werden. Dieses paßt gewiß auch auf die Blaulichtröhre.

Zwischen der Anziehungskraft von MLL und der von HQL konnten nur bei eigenen Lichtfängen gewisse Unterschiede festgestellt werden, und zwar im Hochmoor Balmoos (Standort Nr.11), wo bei zwei gleichzeitig betriebenen Fangstationen (voneinander ca. 75 m weit entfernt) die Fangergebnisse gesondert registriert wurden. Hier wurden aber leider zu wenig lubricipeda registriert (Verhältnis HQL-Ausbeute: MLL-Ausbeute bei lubricipeda 1:0,8, bei menthastri 1:0,5, also in beiden Fällen mehr Exemplare am Quecksilberdampflicht als am Mischlicht).

Literatur

BAKER, C.R.B., 1975: Pupal overwintering, diapause and development in two species of Spilosoma. - Trans.R.entomol. Soc.London, 127(1): 1-9.

BUES, R. & POITOUT, S., 1983: Cycles évolutifs de cinq espèces de Lépidoptères Arctiidae en France (Arctia caja L., Spilosoma lubricipeda L., Spilosoma luteum HFN., Arctia villica L. et Phragmatobia fuliginosa L.). - Annls.Soc. ent.Franc (N.S.), 19(3): 251-260.

FORSTER, W. & WOHLFAHRT, Th.A., 1960: Die Schmetterlinge Mitteleuropas, Bd.3. - Franckh'sche Verl., Stuttgart.

LERAUT, P., 1980: Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. - Alexanor Suppl., pp.334.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

REICHHOLF, J., 1974: Phänologie, Häufigkeit und Populationsdynamik von Spilosoma menthastri ESP. und Spilarctia lubricipeda L. (Lepidoptera, Arctiidae) in einem südostbayerischen Fanggebiet. - Nachr.bl.Bayer.Ent., 23: 58-64.

REZBANYAI, L., 1973: Kvalitativ és kvantitativ vizsgálatok az Északi-Bakony éjszakai nagylepkefaunájàn I. (Qualitative und quantitative Untersuchungen über die Nachtgroßfalter-Fauna des Nord-Bakony-Gebirges, Ungarn, I.). - Mitt.Mus.Komit.Veszprém, 12: 395-450.

- 1974: Quantitative faunistische, ökologische und zoenologische Forschungsmethode mit Lichtfallen und deren Ergebnisse bei den Großschmetterlingen. - Folia Ent.Hung., 27. suppl.: 183-190.

- 1974: A Köszegi-hegység nagylepkefaunája. (Die Großschmetterlingsfauna des Günser-Gebirges, Ungarn). - Folia Ent.Hung., 27: 139-182.

- 1977: Insektensammeln mit Lichtfallen. - Mitt.Naturf.Ges. Luzern, 25: 161-176.

- 1979: Kvalitativ és kvantitativ vizsgálatok az Északi-Bakony éjszakai nagylepkefaunájàn II. (Qualitative und quantitative Untersuchungen über die Nachtgroßfalter-Fauna des Nord-Bakony-Gebirges, Ungarn, II.). - Mitt.Mus. Komit.Veszprém, 14: 139-191.

- 1980a: Die Insektenfauna des Hochmoores Balmoos bei Hasle, Kanton Luzern. I4. Macrolepidoptera. - Ent.Ber.Luzern, 3: 15-76.

- 1980b: Die häufigsten Nachtfalterarten der einzelnen Monate von 1979 an 17 Lichtfangplätzen in der Schweiz. Macroheterocera. - Ent.Ber.Luzern, 4: 28-55.

- 1981a: Zur Insektenfauna des Siedereiteiches bei Hochdorf, Kanton Luzern. II. Lepidoptera 1: "Macroheterocera". - Ent.Ber.Luzern, 5: 17-67.

- 1981b: Zur Insektenfauna der Umgebung des Brisen-Haldigrates, 1200-2400 m, Kanton Nidwalden. II. Lepidoptera 1: "Macrolepidoptera". - Ent.Ber.Luzern, 6: 12-63.

- 1982a: Zur Insektenfauna der Umgebung der Vogelwarte Sempach, Kanton Luzern. II. Lepidoptera 1: Macrolepidoptera. - Ent.Ber.Luzern, 7: 15-61.

- 1982b: Zur Insektenfauna vom Pilatus-Kulm, 2060 m, Kanton Nidwalden. II. Lepidoptera 1: "Macroheterocera". - Ent.Ber.Luzern, 8: 12-47.

- 1982c: Die häufigsten Nachtgroßfalterarten der einzelnen Monate von 1980 an 18 Lichtfangplätzen in der Schweiz. - Ent.Ber.Luzern, 8: 87-107.

- 1983a: Zur Insektenfauna der Umgebung von Baldegg, Kanton Luzern. Baldegg-Institut. II. Lepidoptera 1: Macroheterocera. - Ent.Ber.Luzern, 9: 11-25, 47-81.

- 1983b: Zur Insektenfauna der Umgebung von Ettiswil, Kanton Luzern. Ettiswil-Grundmatt. II. Lepidoptera 1: Macroheterocera. - Ent.Ber.Luzern, 9: 34-81.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

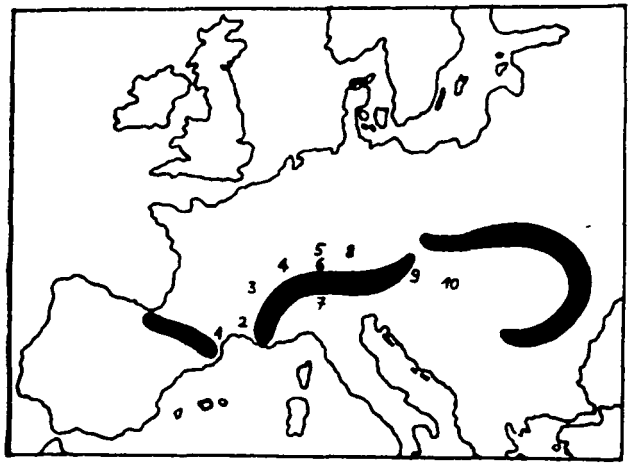
REZBANYAI, L., 1983c: La fauna dei Macrolepidotteri del Monte Generoso, Cantone Ticino. 1. Monte Generoso - Vetta, 1600 m (Lepidoptera, Macroheterocera). - Boll.Soc.Ticin. Sc.Nat., Lugano, 70 (1982): 91-174; (deutschsprachiges Original: Natur-Museum Luzern, 1983).

- 1983d: Zur Insektenfauna von Rigi-Kulm, 1600-1797 m, Kanton Schwyz. II. Lepidoptera 1: "Macrolepidoptera". - Ent. Ber.Luzern, 10: 17-68.
- 1983e: Kvalitativ és kvantitativ vizsgálatok az Északi-Bakony éjszakai nagylepkefaunájàn IV. (Qualitative und quantitative Untersuchungen über die Nachtgroßfalter-Fauna des Nord-Bakony-Gebirges, Ungarn, IV.). - Fol.Mus. Hist.-nat.Bakonyiensis, 2: 105-172.
- 1984: Zur Insektenfauna von Gersau-Oberholz, Kanton Schwyz. III. Lepidoptera 1: "Macrolepidoptera". - Ent. Ber.Luzern, 12: 1-127.
- 1985a: Zur Insektenfauna von Hospental, 1500 m, Kanton Uri. II. Lepidoptera 1: "Macroheterocera". - Ent.Ber. Luzern, 13: 15-76.
- 1985b: Zur Insektenfauna des Urserentales, Furkastraße 2000 m, Kanton Uri. II. Lepidoptera 1: "Macroheterocera". - Ent.Ber.Luzern, 14: 11-90.

SENGALEVICH, G., 1960: Spilosoma (Spilarctia) lubricipeda L., a new pest of fruit trees. - Rast.Zasht., 8: 69-72.

Anschrift des Verfassers: Dr.Ladislaus RESER (REZBANYAI)
Natur-Museum Luzern
Kasernenplatz 6
CH-6003 L u z e r n
Schweiz

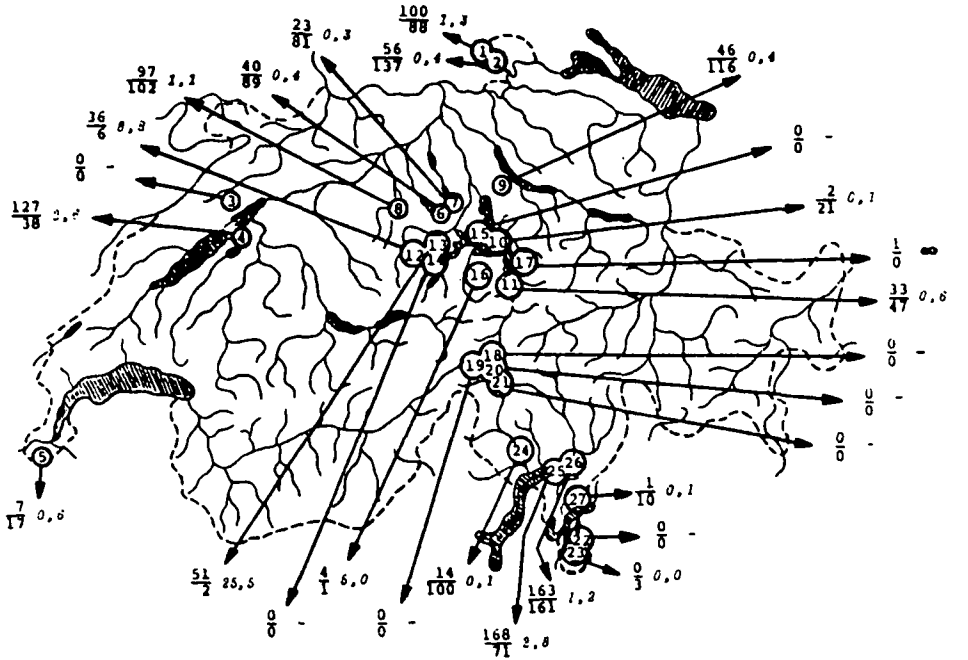
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Karte 1: Die geographische Verteilung der 40 Untersuchungsstandorte, von denen in dieser Arbeit Fangergebnisse berücksichtigt wurden (siehe auch Tabelle 1)

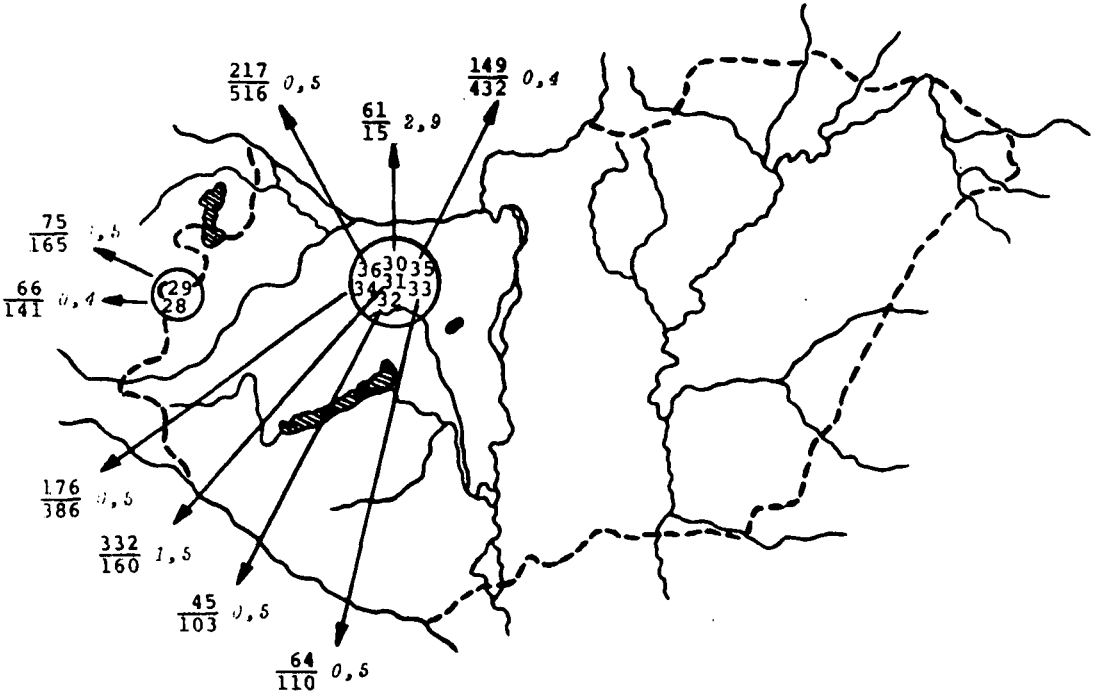
1 Alenya (Perpignan) (Fundort Nr.38)
2 Vignières (Avignon) (Nr.39)
3 Lucernay (Lyon) (Nr.40)
4 Westschweiz (Fundort Nr.3-5)
5 Nordschweiz (Fundort Nr.1-2)
6 Zentralschweiz (Nr.6-20)
7 Südschweiz (Nr.21-27)
8 Aigen, SE-Bayern (Nr.37)
9 West-Ungarn (Nr.28-29)
10 Nord-Bakony in Ungarn (Nr.30-36)

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Karte 2: 24 Lichtfallenstandorte in der Schweiz vom Verfasser in den Jahren 1972-1982 betrieben sowie drei Standorte regelmäßiger, eigener Lichtfänge in den Jahren 1975-1982 (siehe Tabelle 1) mit Jahresmaxima der erbeuteten Individuen von Spilosoma menthastri ESP. (obere Zahl) und von Spilarctia lubricipeda L. (untere Zahl) sowie die Verhältniszahlen (Korrelationskoeffizient) im Jahresdurchschnitt.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Karte 3: 9 Lichtfallenstandorte, vom Verfasser in den Jahren 1964-1975 in Ungarn betrieben. Die Zahlen geben die Jahresmaxima der erbeuteten Individuen von Spilosoma menthastri ESP. (oben) und von Spilarctia lubricipeda L. (unten) sowie die Verhältniszahlen (Korrelationskoeffizient) im Jahresdurchschnitt an.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 1: Anzahl erbeuteter Exemplare der beiden Arten an den einzelnen Standorten nach Jahren gesondert und insgesamt.

Hinweise zu den Verhältniszahlen (Korrelations-Koeffizient menthastri : lubricipeda): über 1,0: menthastri häufiger; unter 1,0: lubricipeda häufiger

Land	Landesteil	Standort Nr.	Standort		Höhe in Meter	Oekologie siehe in REZBANYAI	Lichtquellen in den einzelnen Jahren	Verhältniszahl	Spilosoma menthastri erbeutete Individuen 1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	insgesamt	Jahresdurchschnitt	Spilarctia lubricipeda erbeutete Individuen 1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	insgesamt	Jahresdurchschnitt	Diagramm Nr.
SCHWEIZ	Umg.Jura	1	Hallau,Egg	SH	525	1982c	MM	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	100	-	147	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	88	-	112	56	10
		2	Osterfingen,Haartel	SH	450	1980b	M	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	-	-	56	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	137	-	-	137	137	29
		3	Chasseral,Bahnstation	BE	1530	-	MM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-
		4	Ins,Landw.Schule	BE	430	1980b	HHHHHH	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	50	89	127	104	221	555	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	16	36	15	38	59	188	31	9
		5	Sézenove	GE	440	1980b	MMMM	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5	7	7	26	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	17	9	40	10	26
	nördliches Alpenvorland	6	Sempach,Vogelwarte	LU	505	1982a	MMHH	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	26	26	5	-	-	97	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	89	65	59	25	-	-	238	60	31
		7	Umgebung Hochdorf	LU	460	1981a,1983a	MMMM	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	6	-	19	12	60	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81	41	-	57	56	235	59	32
		8	Ettiswil,Grundmatt	LU	520	1983b	MM	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	97	183	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	102	171	85	8
		9	Wädenswil,Sandhof	ZH	520	1980b	HHHHHH	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	32	25	23	22	22	170	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	49	78	81	116	106	484	81	25
		10	Gersau,Oberholz *	SZ	550	1984	M+H/M+H	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	21	5	-	37	12	28
		11	Altdorf,Vogelsang	UR	500	1980b	MMMM	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	24	33	4	84	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	47	40	19	149	37	27
		12	Hasle,Balmoos *	LU	970	1980a	M+H/M+H	8,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	27	36	-	-	79	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	6	2	-	-	9	2	12
		13	Eigenthal,Forrenmoos *	LU	970	-	M+H/M+H	25,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	51	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	13
	Alpen	14	Pilatus-Kulm	OW/NW	2050	1982b	MMHH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	-
		15	Rigi-Kulm	SZ	1760	1983d	MMHH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	-
		16	Brisen-Haldigrat	NW	1920	1981b	nnHH	5,0	-	-	-	-	-	-	-	4	0	1	0	-	-	1	1	1	0	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	-	1	<1	14
		17	Pronalpstock	SZ	1920	-	MMMM	∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	0	3	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	15
		18	Hospental,Südrand	UR	1500	1985a	MMHH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-
		19	Furkastrasse,Urseren	UR	2000	1985b	MMHH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-
		20	Gotthard-Hospiz	TI	2090	-	MMM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-
		21	Airolo,Lüvina	TI	1200	-	MM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-
		22	M.Generoso,Vetta	TI	1600	1983c	MMM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-
		23	M.Generoso,Bellavista	TI	1220	-	M	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	30
	südl.der Alpen	24	Gordevio	TI	300	1980b	MM	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	7	-	21	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0	54	-	164	82	24
		25	Gordola-Aeroporto	TI	200	1980b	HHHH	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	168	63	105	97	433	108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	23	51	46	154	38	5
		26	Gudo-Demanio	TI	210	1980b	HHHH	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	163	65	150	90	468	117	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	65	161	75	385	96	4
		27	Gandria	TI	380	1980b	MMHn	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1	1	2	14	3	23
UNGARN	Günser Gebirge	28	Stàjerhàzak, Kőszeg		550	1974	nnn	0,4	66	18	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	41	141	59	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	284	95	21
		29	Keresztkùt, Kőszeg		470	1974	nn	0,5	-	-	-	75	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114	57	-	-	-	165	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235	78	22
	Nord-Bakony	30	Penyőfő		270	1973,1979	nnH	2,9	-	-	-	61	18	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	35	-	-	-	15	9	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	12	6
		31	Somhegypuszta		450	1973	nnH	1,5	-	-	-	33	21	13	-	-	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	557	186	-	-	-	160	90	-	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	370	123	7
		32	Ràktanya		500	1979	nnH	0,5	-	-	-	-	-	7	30	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	27	-	-	-	-	-	18	46	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	167	56	19
		33	Zirc,Arboretum		380	1979	nnH	0,5	-	-	-	-	-	11	-	26	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	34	-	-	-	-	-	27	-	59	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	196	65	17
		34	Bakonybél		280	1983e	nnH	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	24	20	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	73	-	-	-	-	-	-	-	-	25	46	386	-	-	-	-	-	-	-	-	457	152	20
		35	Porva-Csesznek		350	1983e	nnH	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	34	149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	213	71	-	-	-	-	-	-	-	-	91	73	432	-	-	-	-	-	-	-	-	596	199	18
		36	Huszàrokelőpuszta		250	-	nnH	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	88	217	-	-	-	-	-	-	-	-	371	124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	147	516	-	-	-	-	-	-	-	-	820	273	16
BRD	Südost Bayern	37	Aigen/Inn (Passau)		320	REICHHOLF 1974	BBBB	2,2	-	-	-	-	-	141	-	236	161	172	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	710	178	-	-	-	-	-	64	-	88	103	55	-	-	-	-	-	-	-	-	310	78	11
FRANKREICH	Süd	38	Alenya (Perpignan)		≈10	BUES in litt.	UV/TL05	1,0<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97	98	-	-	-	-	-	-	-	-	195	97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**?	**?	-	-	-	-	**?	**?	1
		39	Vignières (Avignon)		≈60		UV/TL05	7,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111	370	72	0	346	108	363	-	-	2018	336	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	66	101	63	11	14	-	278	46	3
	Ost	40	Lucernay (Lyon)		≈190		UV/TL05	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	28	36	-	-	74	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11	8	-	-	24	8	2

SCHWEIZ	INSGESAMT	2444	2523
UNGARN	INSGESAMT	1885	3161
BRD	INSGESAMT	710	310
FRANKREICH	INSGESAMT	2287	302
Gesamtes Untersuchungsmaterial		7326	6296

LEGENDE:

- \- kein Fangbetrieb
- * persönliche Lichtfänge (ca. einmal pro Woche)
- ** einige wenige Expl. wurden festgestellt, die Fangergebnisse jedoch nicht genau notiert (BUES in litt.)

Lichtquellen:

- n = 100 bis 200 W normale Glühbirne
- M = 160 W Mischlichtlampe (MLL=HWL)
- H = 80 oder 125 W Quecksilberdampflampe (HQL=HPL)
- B = Blaulichtrohr
- UV = TL05 Ultraviolett-Rohr

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 2: Jahresmaximum. Fundorte mit den höchsten und mit den niedrigsten Individuenzahlen in den einzelnen Ländern.

	Spilosoma menthastri			Spilarctia lubricipeda		
	Standort		Jahresmaximum	Standort		Jahresmaximum
CH	Gordola-Aeroporto	TI	168	Gudo-Demanio	TI	161
	Gudo-Demanio	TI	163	Osterfingen, Haartel	SH	137
	Ins, Lanw.Schule	BE	127	Wädenswil, Sandhof	ZH	116
	Hallau, Egg	SH	100	Ettiswil, Grundmatt	LU	102
	Ettiswil, Grundmatt	LU	97	Gordevio	TI	100
	....			....		
	....			....		
	Gordevio	TI	14	Ins, Landw.Schule	BE	38
	Sézenove	GE	7	Sézenove GE	GE	17
	Brisen-Haldigrat	NW	4	Gandria	TI	10
	Fronalpstock	SZ	1	Bellavista	TI	3
	Gandria	TI	1	Brisen-Haldigrat	NW	1
H	Somhegypuszta		332	Huszàrokelöpuszta		516
	Huszàrokelöpuszta		217	Porva-Csesznek		432
	....			....		
	....			....		
	Zirc, Arboretum		64	Zirc, Arboretum		110
	Fenyöfö		61	Räktanya		103
	Räktanya		45	Fenyöfö		15
F	Vignières		720	Vignières		101
	Alenya		98	Lucernay		11
	Luzernay		36	Alenya		*?

* = einige wenige Exemplare wurden festgestellt, die Fangergebnisse jedoch nicht genau notiert (BUES in litt.).

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 3: Jahresdurchschnitt. Fundorte mit den höchsten und mit den niedrigsten Individuenzahlen in den einzelnen Ländern.

	Spilosoma menthastri			Spilarctia lubricipeda		
	Standort		Jahresdurchschnitt	Standort		Jahresdurchschnitt
CH	Gudo-Demanio	TI	117	Osterfingen	SH	137
	Gordola-Aeroporto	TI	108	Gudo-Demanio	TI	96
	Ettiswil, Grundmatt	LU	91	Ettiswil, Grundmatt	LU	85
	Hallau, Egg	SH	73	Gordevio	TI	82
	Ins, Landw.Schule	BE	67	Wädenswil, Sandhof	ZH	81
	....			....		
	....			....		
	Gordevio	TI	10	Ins, Landw.Schule	BE	26
	Sézenove	GE	6	Sézenove	GE	10
	Brisen-Haldigrat	NW	1	Gandria	TI	3
	Fronalpstock	SZ	<1	Bellavista	TI	3
	Gandria	TI	<1	Brisen-Haldigrat	NW	<1
H	Somhegypuszta		186	Huszárokelöpuszta		273
	Huszárokelöpuszta		124	Porva-Csesznek		199
	....			....		
	....			....		
	Fenyöfö		35	Zirc-Arboretum		65
	Zirc-Arboretum		34	Räktanya		56
	Räktanya		27	Fenyöfö		12
F	Vignières		336	Vignières		46
	Alenya		97	Lucernay		8
	Lucernay		25	Alenya		*?

* = einige wenige Exemplare wurden festgestellt, die Fangergebnisse jedoch nicht genau notiert (BUES in litt.)

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 4: Verhältniszahlen (Korrelations-Koeffizient) im Gesamt-Durchschnitt und nach den einzelnen Jahren gesondert.

(Anzahl menthastri geteilt durch Anzahl lubricipeda)

Zur Orientierung: über 1,0 = mehr menthastri erbeutet
1,0 = menthastri und lubricipeda gleich häufig
unter 1,0 = mehr lubricipeda erbeutet
0,0 = nur lubricipeda erbeutet
∞ = nur menthastri erbeutet

Land	Standorte	Durchschnitt	Betriebsjahre					
			1.	2.	3.	4.	5.	6.
CH	Hallau, Egg	1,3	2,0	1,1				
	Osterfingen,Haartel	0,4	0,4					
	Ins,Landw.Schule	3,0	2,7	3,1	2,5	8,5	2,7	3,7
	Sézenove	0,6	1,0	0,7	0,4	0,8		
	Sempach,Vogelwarte	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2		
	Hochdorf	0,3	0,3	0,1	0,3	0,2		
	Ettiswil,Grundmatt	1,1	1,2	0,9				
	Mädenswil,Sandhof	0,4	0,9	0,7	0,1	0,1	0,2	0,2
	Gersau,Oberholz *	0,1	0,2	0,1	0,2			
	Altdorf	0,6	0,5	0,5	0,8	0,2		
	Hasle, Balmoos *	8,8	0,0	8,0	4,5	18,0		
	Eigenthal,Porrenmoos *	25,5	25,5					
	Brisen-Haldigrat	5,0	∞	1,0	1,0	1,0		
	Pronalpstock	∞	∞	∞	∞	1,0		
	M.Generoso,Bellavista	0,0	0,0					
	Cordevio	0,1	0,1	0,1				
	Cordola-Aeroporto	2,8	4,9	2,7	2,1	2,1		
	Gudo-Demanio	1,2	1,9	1,0	0,9	1,2		
	Gandria	0,1	0,0	0,0	1,0	0,0		
H	Stajerházak	0,4	0,5	0,3	0,5			
	Keresztkut	0,5	0,5	0,6				
	Penyöfö	2,9	4,1	2,0	2,2			
	Somhegypuszta	1,5	2,1	1,3	0,9			
	Ràktanya	0,5	0,4	0,7	0,4			
	Zirc,Arboretum	0,5	0,4	0,4	0,6			
	Bakonybél	0,5	1,0	0,4	0,5			
	Porva-Csesznek	0,4	0,3	0,5	0,3			
	Huszàrokelöpuszta	0,5	0,4	0,6	0,4			
D	Aigen am Inn	2,2	2,1	2,1	2,1	2,6		
F	Alenya (Perpignan)	(>1,0)**	(>1,0)	(>1,0)				
	Vignières (Avignon)	7,3	4,8	5,6	7,1	5,5	9,8	25,9
	Lucernay (Lyon)	3,1	2,0	2,5	4,5			

* = keine kontinuierlichen Lichtfallenfangergebnisse, sondern nur persönliche Lichtfänge ca. einmal pro Woche

** = Einige wenige Exemplare von lubricipeda wurden festgestellt, die Fangergebnisse jedoch nicht genau notiert (BUES in litt.). Die Verhältniszahlen liegen allerdings sicher über 1,0.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 5: Der früheste Fang der 1. Generation an den einzelnen Standorten (nach Dekaden).

		Spilosoma menthastri			Spilarctia lubricipeda		
Monat / Dekade		CH + D	F	H	CH + D	F	H
IV.	A		Alenya Vignières	Bakonybél			
	M			Somhegypuszta			
	E	Wädenswil		Fenyöfö Huszàrokelöpuszta	Gordola	Vignières	
V.	A	Gudo Gordola Ettiswil Aigen (D)	Lucernay	Keresztkut Zirc	Gudo		Fenyöfö Somhegypuszta
	M	Ins Sempach		Porva-Csesznek Ràktanya	Sézenove Ettiswil Wädenswil Altdorf Aigen (D)		Zirc Huszàrokelöpuszta Porva-Csesznek
	E	Sézenove Hallau Osterfingen Hochdorf Gersau Altdorf Balmoos		Stajerhàzak	Gordevio Ins Hallau Hochdorf Sempach	Lucernay	Stajerhàzak Keresztkut Bakonybél Ràktanya
VI.	A	Gordevio Forrenmoos			Gandria Osterfingen Gersau Balmoos		
	M	Gandria Fronalpstock			Bellavista		
	E				Forrenmoos		
VII.	A	Haldigrat			Haldigrat		

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 6: Vergleich der Anfang der Flugzeit und der Hauptflugzeit der beiden Arten an den einzelnen Standorten, an denen sowohl menthastri als auch lubricipeda erbeutet wurden.

	Anfang der Flugzeit			Hauptflugzeit ca.		
	CH + D	F	H	CH + D	F	H
menthastri jedes Jahr früher	Osterfingen Ins Ettiswil Mädenswil Balmoos Forrenmoos Aigen (D)	Vignières	Keresztkut Somhegypuszta	Osterfingen Hallau Ettiswil Mädenswil Balmoos Forrenmoos Aigen (D)	Vignières	Keresztkut Somhegypuszta Ràktanya
menthastri meist früher als lubricipeda	Gordola	Lucernay	Fenyöfö Bakonybél Huszàrokelöpuszta	Sézenove Hochdorf	Lucernay	Fenyöfö Bakonybél
die beiden Arten abwechselnd früher + später	Sempach Gersau		Stajerhàzak Zirc	Gordola Gudo Gordevio Gersau		
die beiden Arten ziemlich gleichzeitig	Hallau		Porva-Csesznek Ràktanya	Ins Sempach		Porva-Csesznek Huszàrokelöpuszta Zirc Stajerhàzak
lubricipeda meist früher als menthastri	Gudo Gordevio Sézenove Hochdorf Altdorf			Altdorf		
lubricipeda jedes Jahr früher						

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 7: Vergleich der Generationsfolge der beiden Arten.

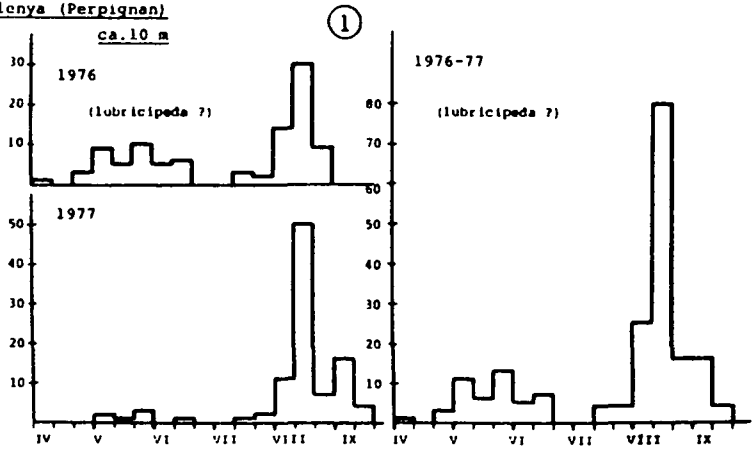
	CH + D	F	H
1/ beide Arten nur in einer Generation	Osterfingen Hallau Hochdorf Sempach Gersau Ettiswil Balmoos Forrenmoos Pronalpstock		
2/ nur bei menthastri: eine sehr unvollkommene 2.Generation	Gordevio Sézenove Altdorf Wädenswil Aigen (D)	Lucernay	Stajerhàzak Keresztkut
3/ nur bei menthastri: eine deutliche 2.Generation			
4/ nur bei lubricipeda: eine sehr unvollkommene 2.Generation	Gandria		
5/ nur bei lubricipeda: eine deutliche 2.Generation			
6/ 2.Generation bei beiden Arten sehr unvollkommen	Ins		
7/ 2.Generation bei menthastri deutlich aber unvollkommen, bei lubricipeda sehr unvollkommen			Fenyöfö Somhegypuszta Zirc Bakonybél Ràktanya
8/ 2.Generation bei lubricipeda deutlich, bei menthastri sehr unvollkommen			
9a/ 2.Generation bei beider Arten deutlich aber unvollkommen			Huszàrokelöpuszta Porva-Caesznek
9b/ 2.Generation bei beider Arten deutlich aber mehr oder weniger unvollkommen (in manchen Jahren häufiger, in manchen wieder seltener)		Vignières	
9c/ 2.Generation bei beider Arten deutlich und vollkommen (häufiger als die erste)	Gudo Gordola	Alenya (?)	
10/ nur menthastri nachgewiesen (in einer Generation)	Pronalpstock		
11/ nur lubricipeda nachgewiesen (in einer Generation)	Bellavista		

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

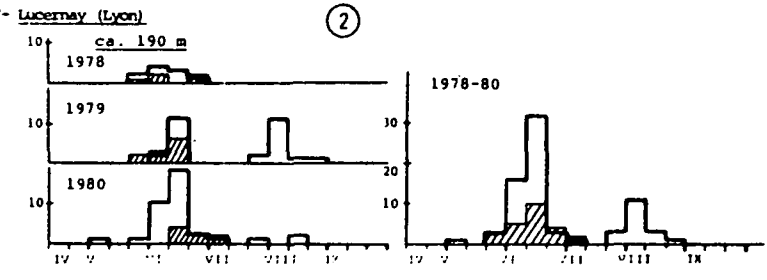
ANFLUGDIAGRAMME 1 - 32

DER ARTEN SPILOSOMA MENTHASTRI ESP. UND SPILARCTIA LUBRICIPEDA L. NACH DEKADEN ZUSAMMENGEFASST, AN ALLEN STANDORTEN NACH JAHREN GESONDERT UND INSGESAMT.

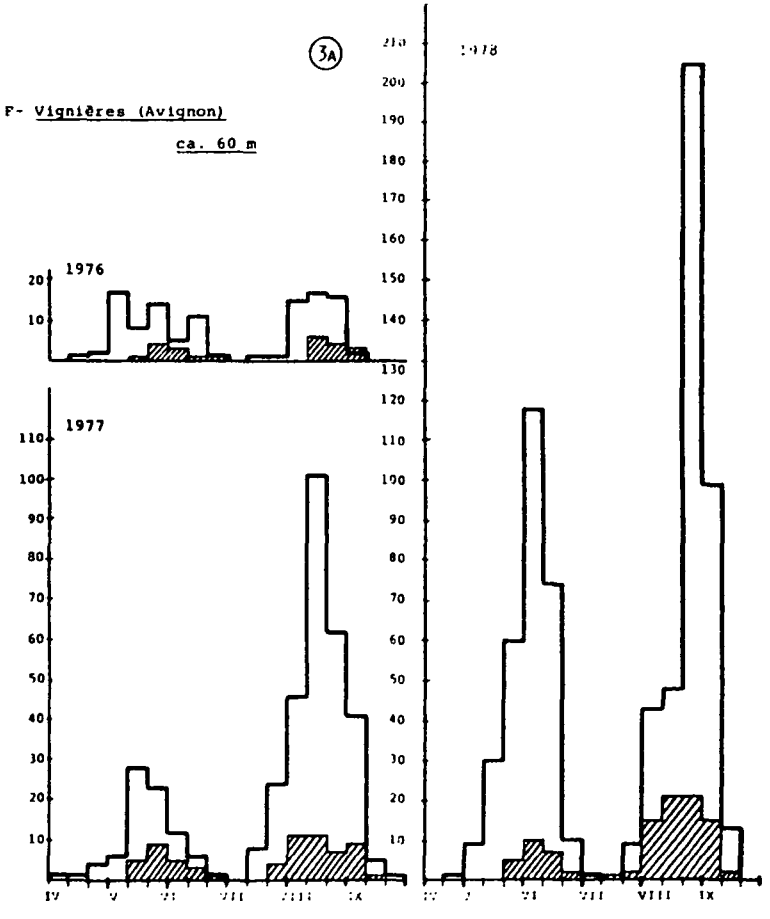
F- Alenya (Perpignan)



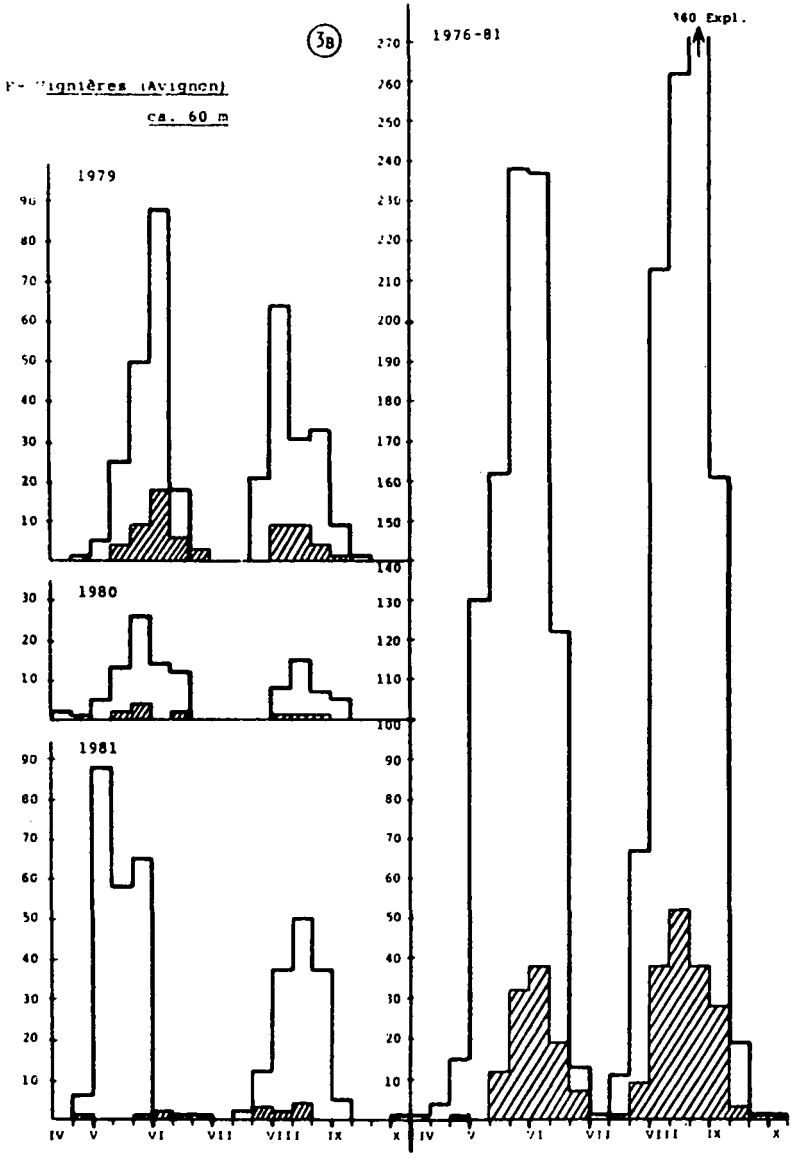
F- Lucernay (Lyon)



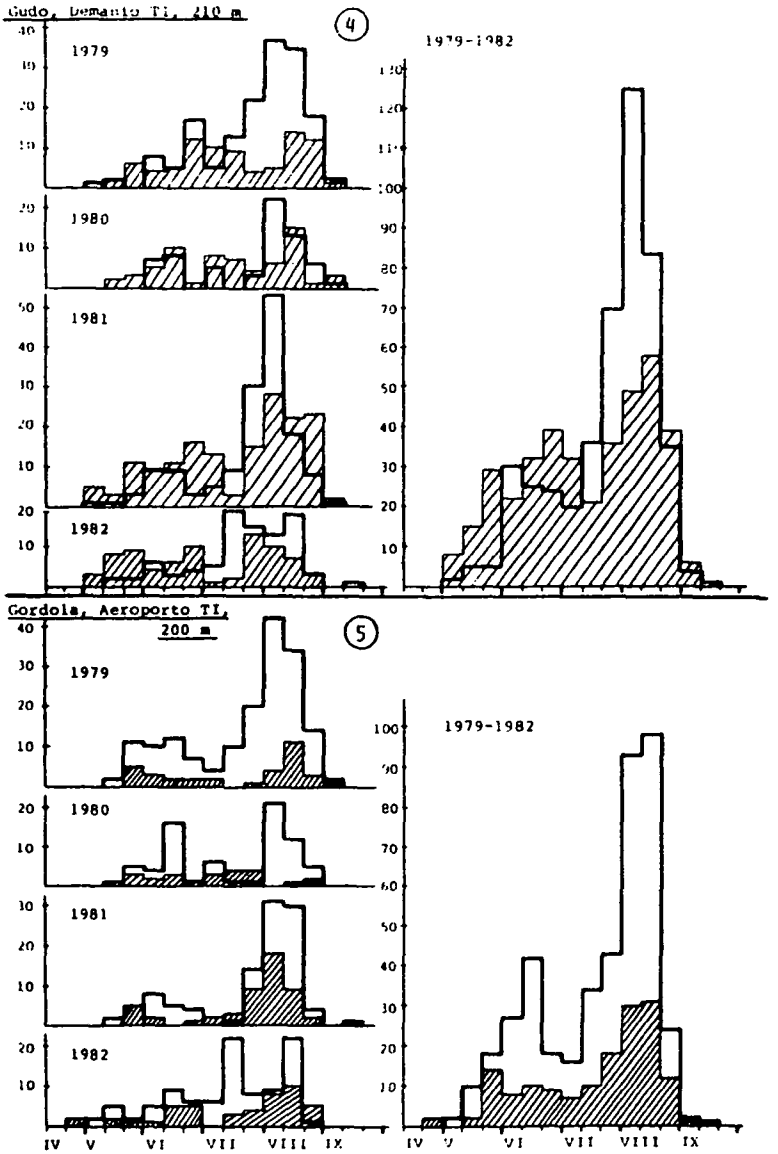
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



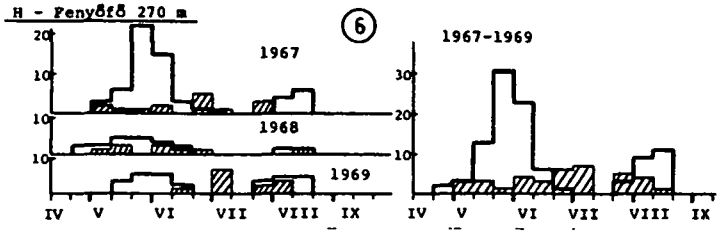
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

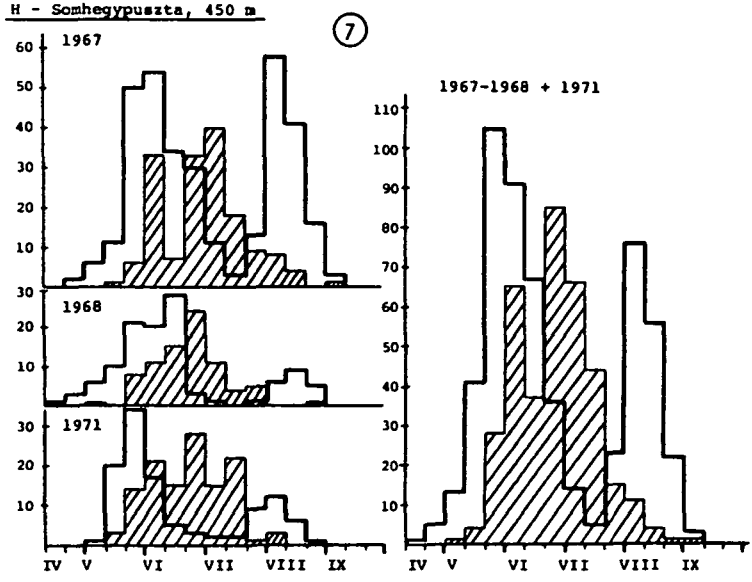


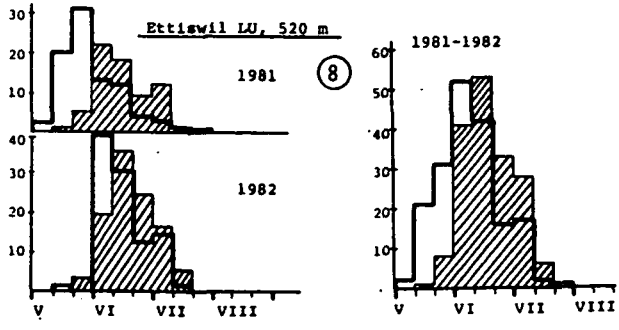
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



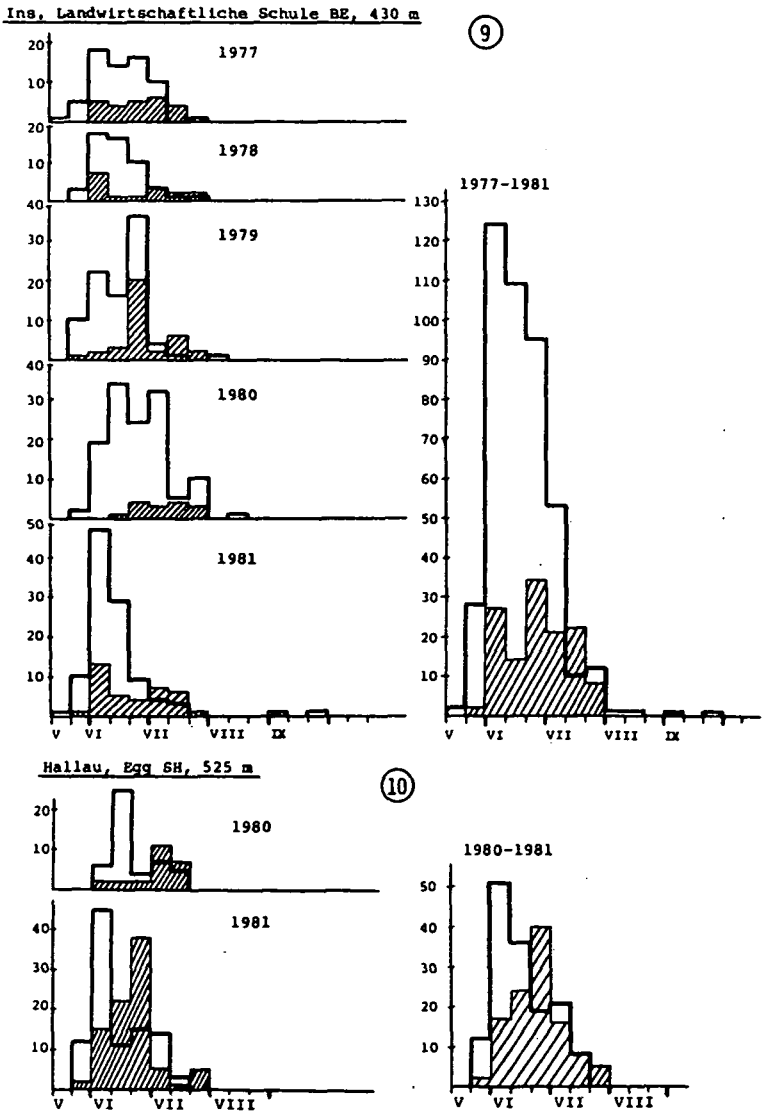
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



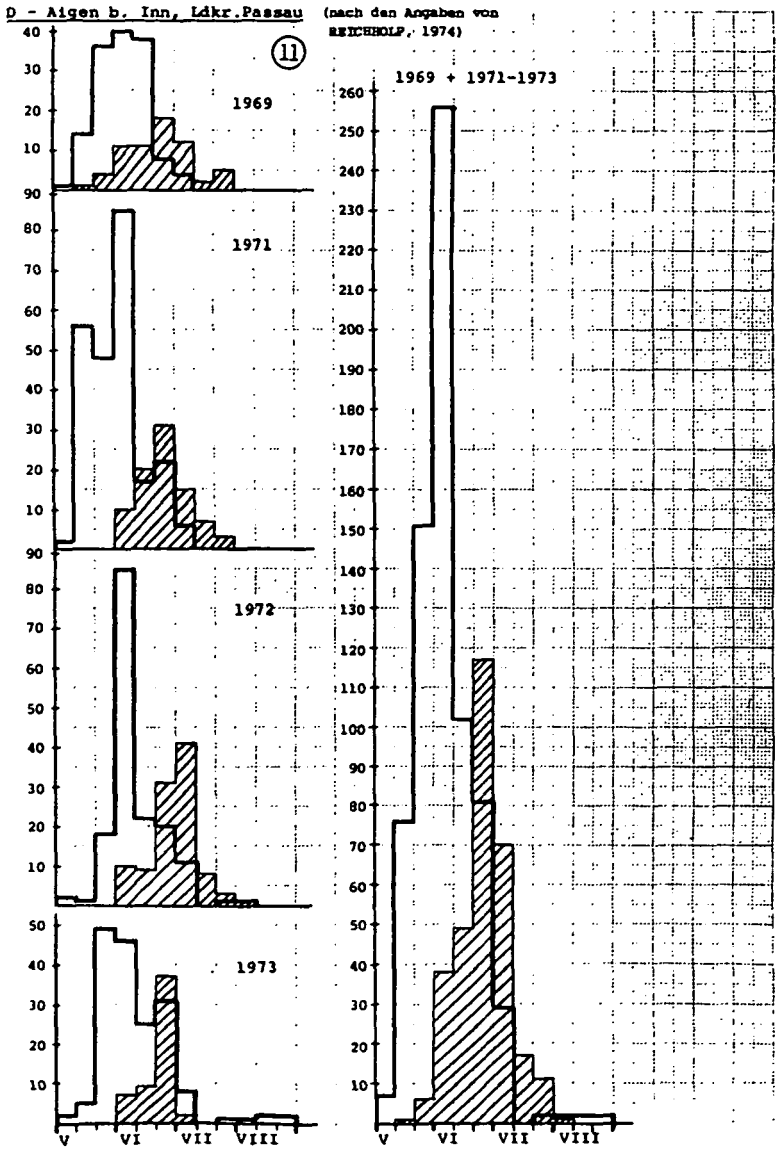




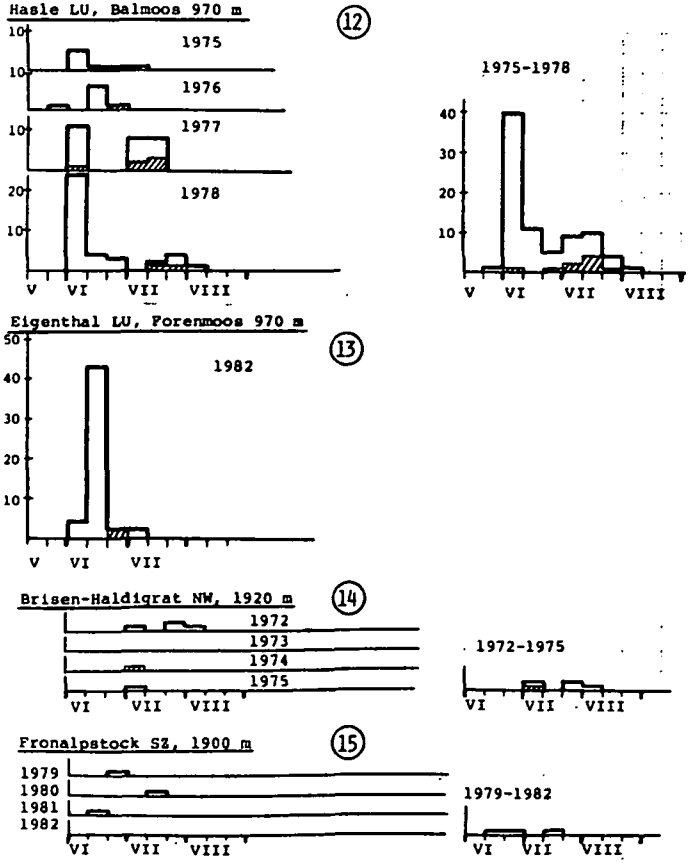
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



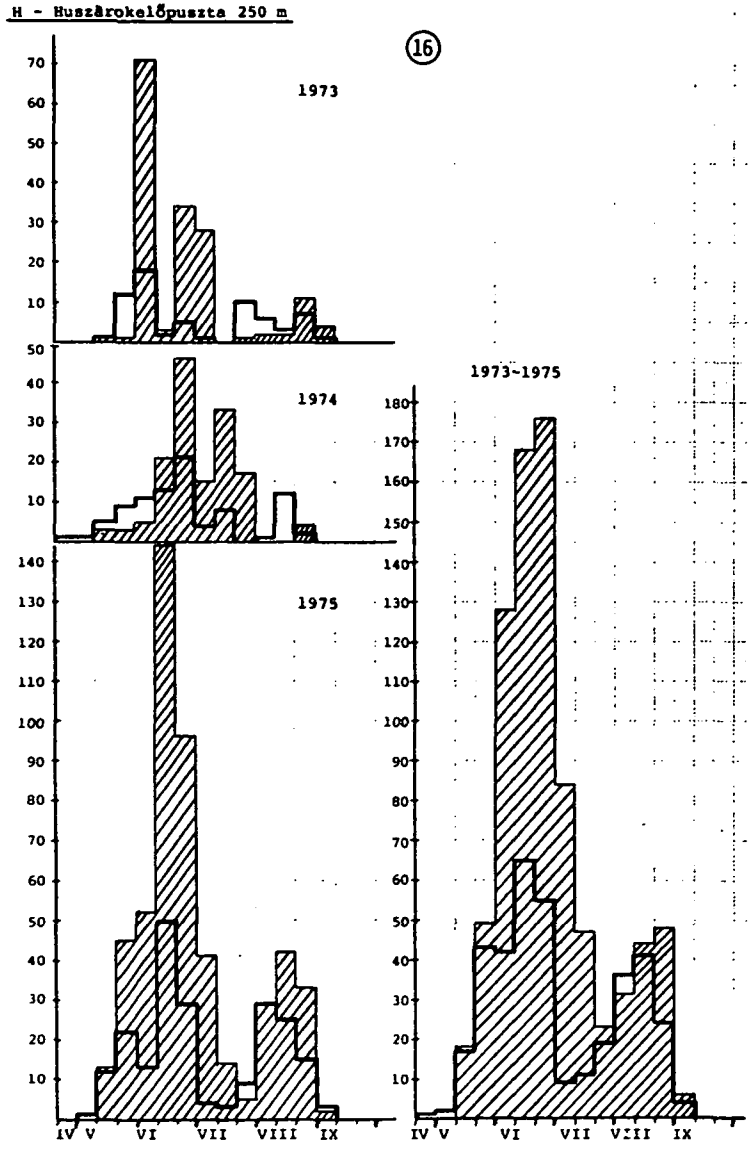
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



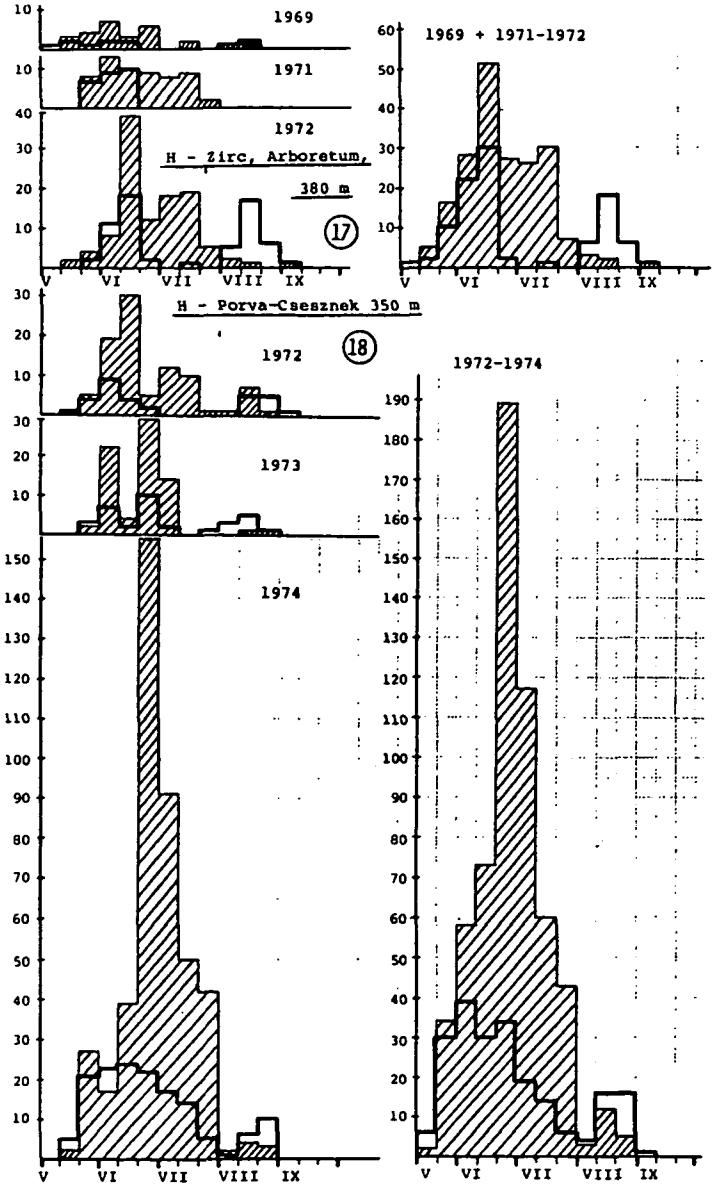
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



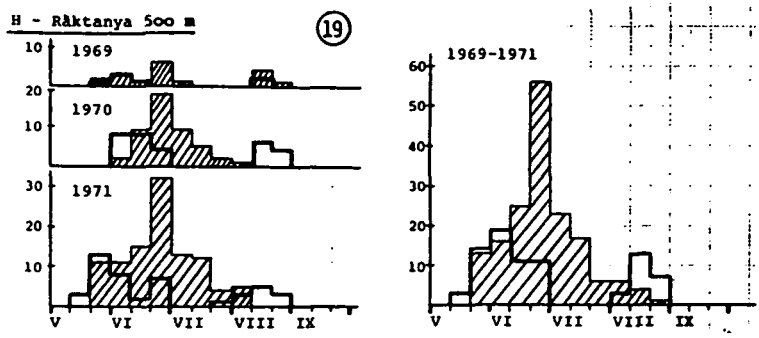
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

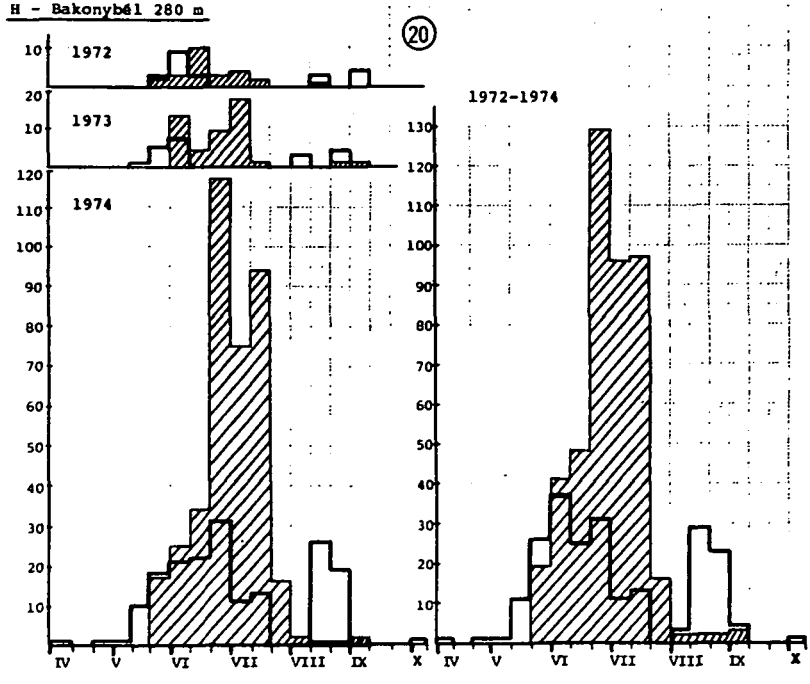


© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

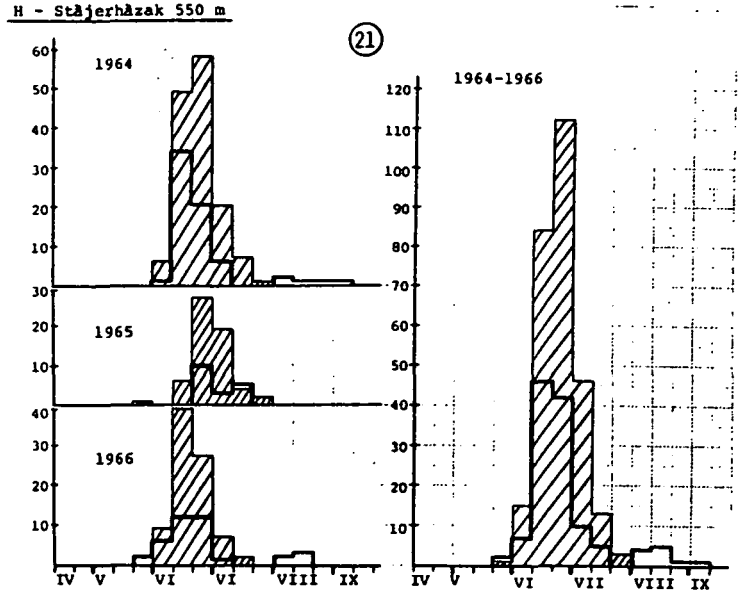


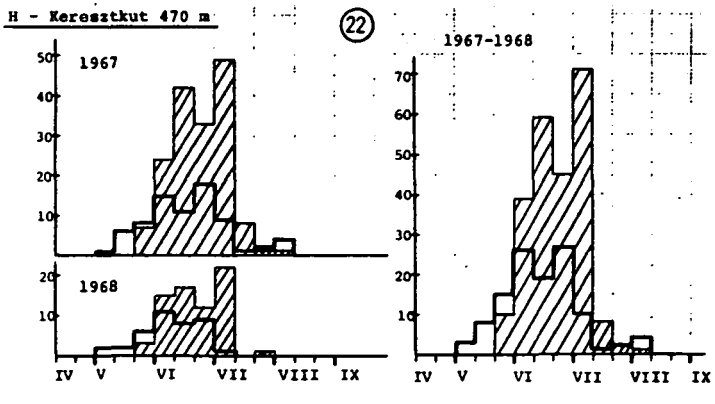
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



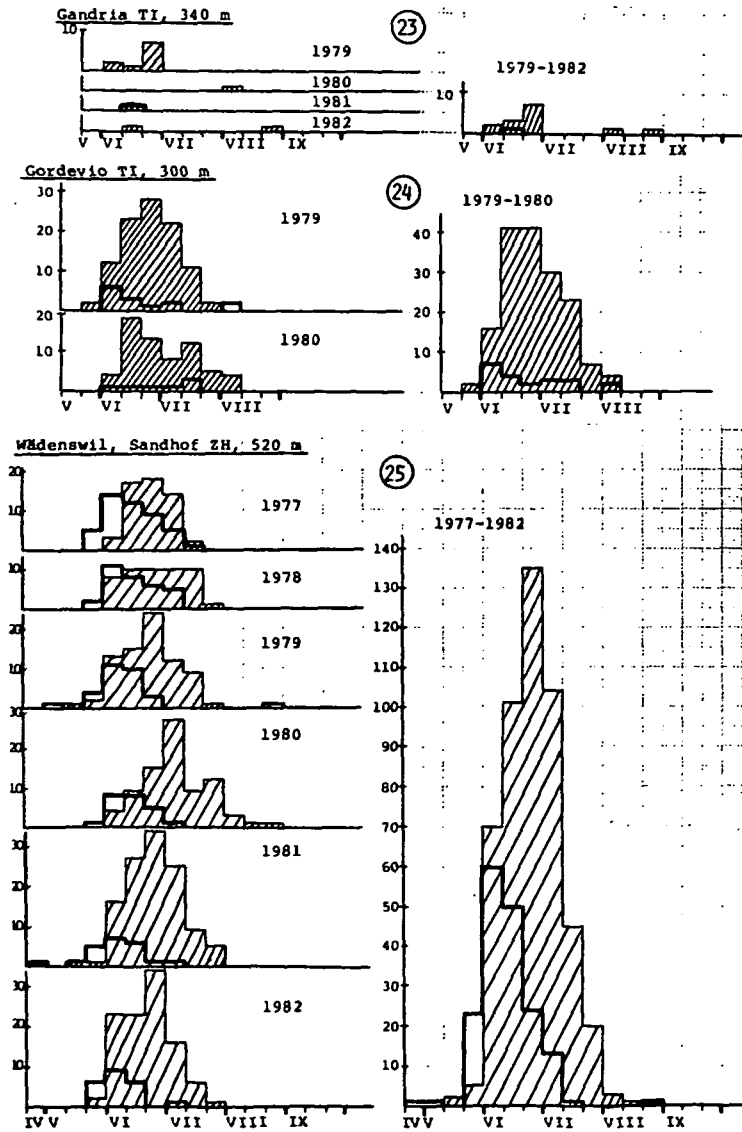


© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

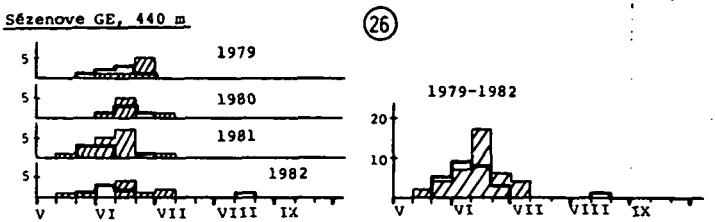


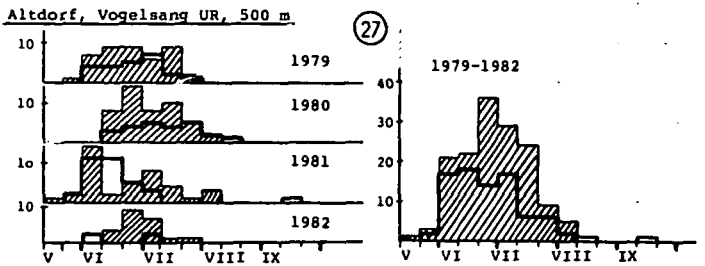


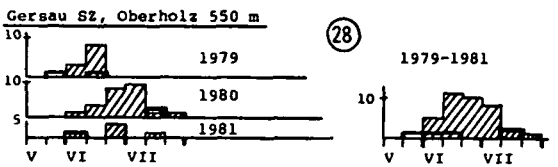
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

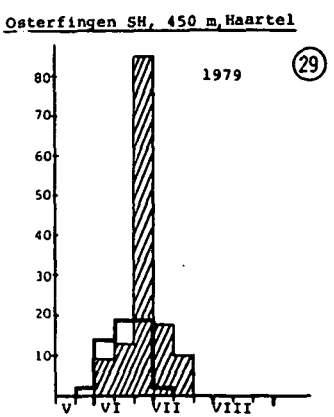


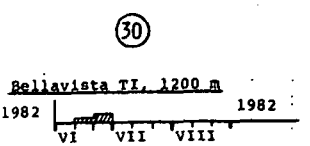
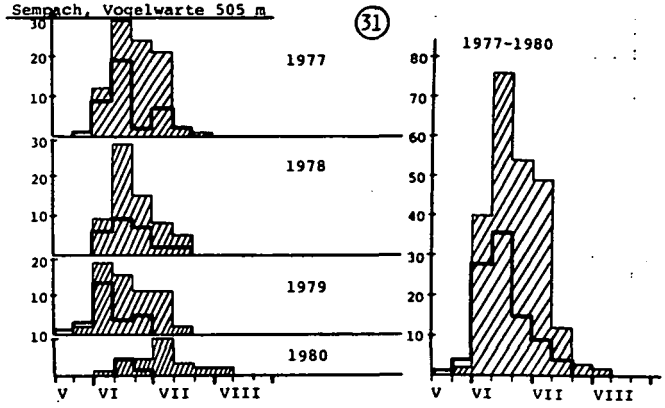
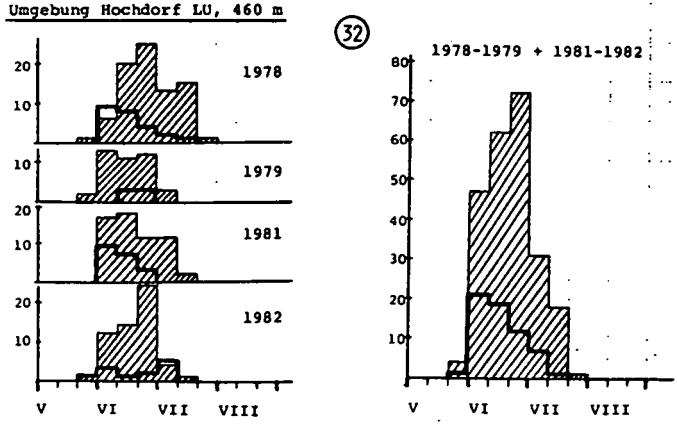
© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at











© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at